Série: Conversando sobre Ciências em Alagoas

Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais

Monica Dorigo Correia

Hilda Helena Sovierzoski

Maceió/AL, 2005

Sumário

Apresentação

A série ***Conversando sobre Ciências em Alagoas*** é composta de cadernos que abordam seis temas científicos relevantes e atuais, tratados de maneira a destacar aspectos relacionados à realidade alagoana. Os cadernos temáticos foram criados com o intuito de contribuir com os professores e alunos de Ciências Naturais do ensino fundamental e médio, para a realização de um ensino contextualizado, interdisciplinar e motivador. A iniciativa surgiu da constatação de quão raras são as bibliografias disponíveis que tratam destes temas, direcionadas para o ensino básico e que abordem características e questões regionais. Esperamos que estes cadernos sejam fonte de atualização e aumentem o interesse de professores, alunos e do público em geral, em conhecer melhor o mundo em que vivem. Os temas abordados são os seguintes:

- **Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais**
  Profª. Drª. Monica Dorigo Correia e Profª. Drª. Hilda Helena Sovierzoski
- **A Mata Atlântica em Alagoas**
  Profª. Drª. Flávia de B. Prado Moura e MSc. Selma Torquato da Silva
- **Escorpiões, Aranhas e Serpentes: aspectos gerais e espécies de interesse médico no Estado de Alagoas**
  MSc. Selma Torquato da Silva, Ingrid Carolline Soares Tiburcio, Gabriela Quintela Cavalcante Correia e Rafael Costa Tavares de Aquino
- **A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais**
  Profª. Drª. Denise M. Pinheiro, MSc. Karla R. A. Porto e Maria Emília S. Menezes
- **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais**
  Profª. Drª. Tania Maria Piatti e Prof. Dr. Reinaldo A.F. Rodrigues
- **A Energia: dos tempos antigos aos dias atuais**
  Prof. MSc. Antônio José Ornellas

Este projeto foi uma iniciativa da Usina Ciência e do Museu de História Natural da UFAL, sendo financiado pela Secretaria de Ensino Superior do MEC. Teve como ponto de partida a realização de um Ciclo de Palestras abordando todos os seis temas, durante o qual foi possível dialogar com professores do ensino básico a fim de descobrir seus anseios e expectativas. Gostaríamos de agradecer a todos que colaboraram para sua realização e esperamos que ele seja apenas o início de uma parceria mais efetiva entre Universidade e ensino básico em Alagoas.

Os autores

Litoral Alagoano

Costa Norte de Alagoas - M. D. Correia

CARACTERÍSTICAS

O litoral alagoano possui aproximadamente 230km de linha de costa e está localizado na região nordeste do Brasil, entre as coordenadas geográficas 8°8'12" S e 10°29'12" S (Fig. 1). Neste litoral existem diferentes ecossistemas costeiros, considerando entre estes como principais os recifes, as praias e os estuários com manguezais. Estes ecossistemas costeiros são responsáveis por grande parte da manutenção da produtividade pesqueira. As populações litorâneas interagem com estes ecossistemas sob diferentes formas, diretas e indiretas, principalmente através da pesca artesanal.

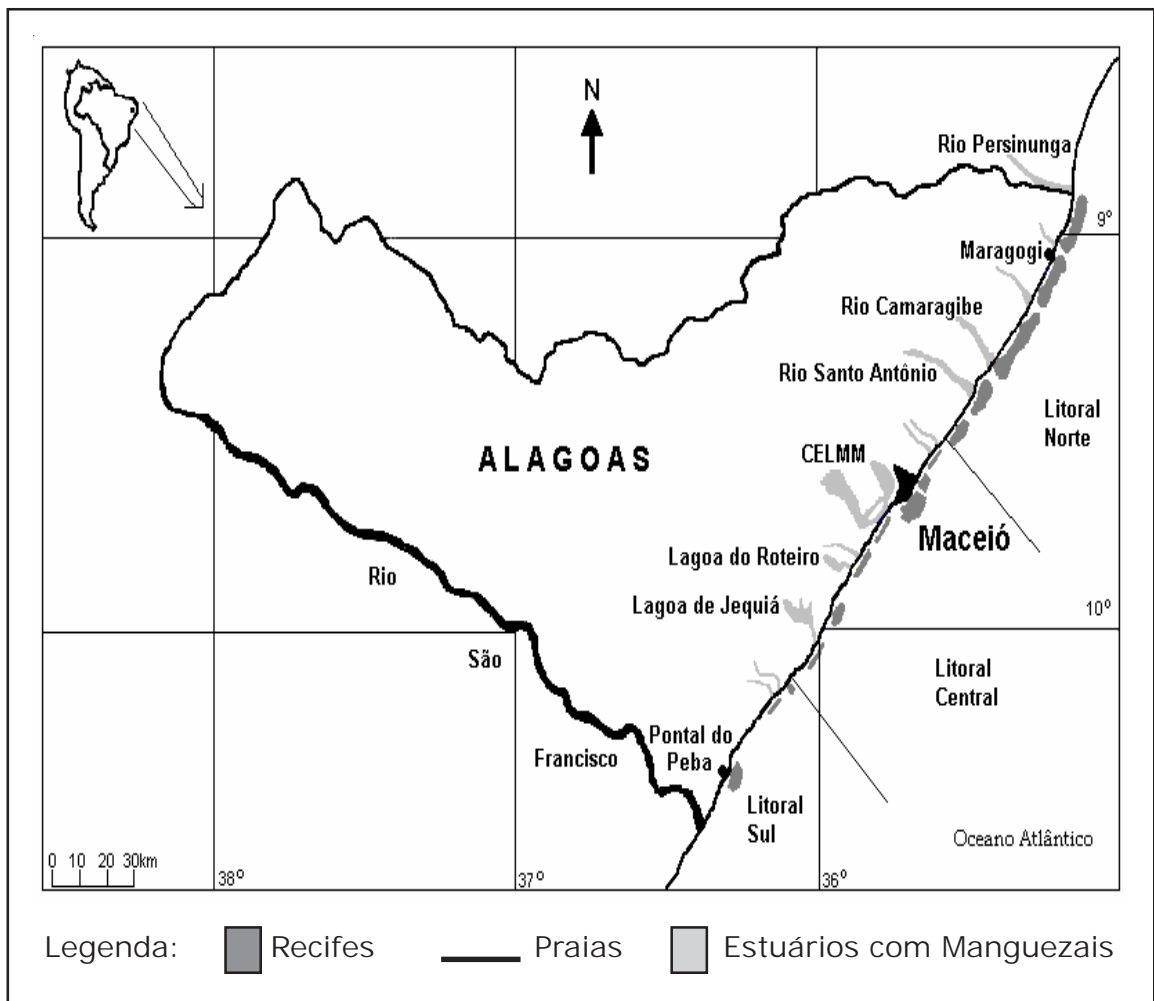



Fig. 1 - Mapa dos principais ecossistemas costeiros do Estado de Alagoas.

A zona costeira do litoral norte compreende 10 municípios, entre os quais sete municípios fazem limite com o Oceano Atlântico. Existem muitos recifes que ficam expostos nas marés baixas junto à linha de praia e outros em áreas submersas, com aspectos de manchas irregulares, encontram-se distribuídos pela plataforma continental. Com relação aos manguezais existem várias áreas de ocorrência, localizadas na foz dos principais rios da região.

O litoral central possui onze municípios, incluindo a capital, Maceió, que apresenta ao longo do litoral inúmeras praias e recifes. Na região sudoeste está a Lagoa Mundaú e o canal de ligação com o mar, que fazem parte do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/ Manguaba (CELMM), com grande importância sócio-econômica para a pesca artesanal. Outros dois importantes ecossistemas estuarino-lagunares são o do Roteiro e o de Jequiá. As formações recifais estão localizadas junto à linha de costa, incluindo os recifes de arenito e os recifes de coral, formando grandes manchas irregulares. Devido ao fato de existirem grandes regiões estuarino-lagunares, os ecossistemas manguezais ocupam áreas bastante significativas, principalmente ao longo dos canais.

Na zona costeira do litoral sul encontram-se localizados três municípios, dois municípios margeados pelo rio São Francisco. Existem duas principais áreas de recifes de coral junto à linha de praia, porém a grande maioria dos recifes é formada por cordões de arenito, com várias formações submersas, distantes da costa. Os manguezais apresentam áreas menores, pois os rios que deságuam neste litoral apresentam menor volume de águas e conseqüentemente também menores áreas estuarinas.

Todos os ecossistemas costeiros mencionados acima, como os recifes, praias e manguezais, são influenciados direta e indiretamente pelo movimento das marés. Assim também como os representantes da fauna e da flora, principalmente as espécies existentes na região entremarés, onde periodicamente ocorrem inundações e esta região fica submersa por algumas horas. Os pescadores das comunidades litorâneas saem para pescar de acordo com o período das marés e das fases da Lua.

O ciclo das marés determina a variação e a amplitude do nível do mar, ou seja, a diferença existente entre a altura máxima e a mínima das marés, ao longo de cada dia do ano. No litoral alagoano as marés são caracterizadas como semidiurnas, isto devido existirem duas marés altas e duas marés baixas durante um período de 24 horas. Esta característica determina que a cada intervalo de seis horas, aproximadamente, ocorra um pico de maré, seja alto ou baixo. As marés estão em constante movimento, seja subindo até atingir o máximo de altura ou descendo, chegando até o nível mais baixo, quando após o pico da maré, esta volta a subir novamente.

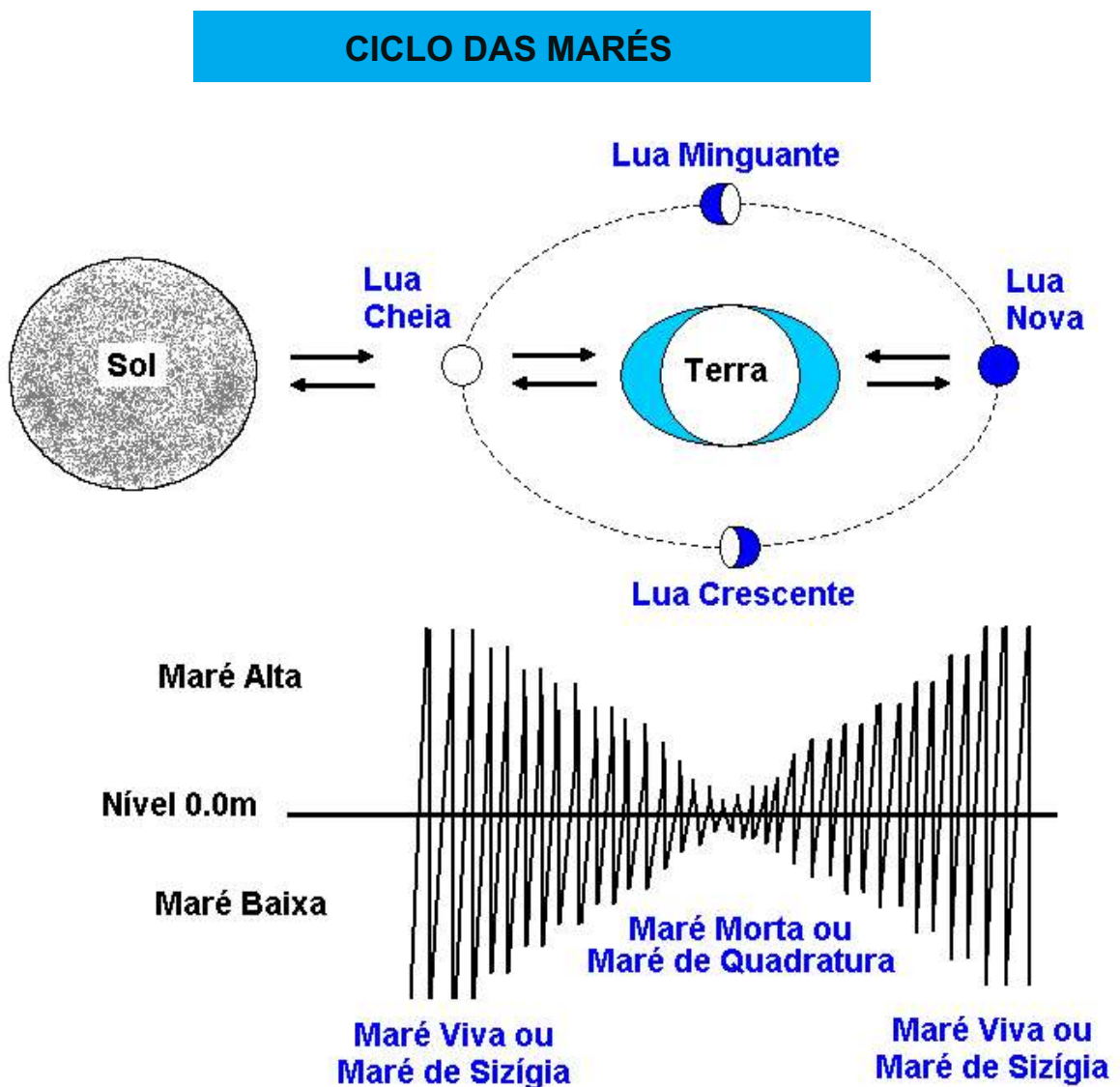



Fig. 2 - Ciclo das Marés associado às diferentes fases da Lua.

O equilíbrio dos ecossistemas costeiros está associado diretamente à cadeia alimentar e ao ciclo dos nutrientes. Assim também como os representantes da fauna e da flora, principalmente as espécies que ocorrem na região entremarés, que periodicamente ficam submersos por algumas horas.

A cadeia alimentar das regiões costeiras inicia-se com o processo da fotossíntese a partir da luz do sol, realizada pelo fitoplâncton que fornece alimento para o zooplâncton. Este, por sua vez, inclui organismos do holoplâncton (plâncton permanente) e do meroplâncton (plâncton temporário), como ovos e larvas de outros animais que, quando adultos, passam a viver no bentos (animais de fundo) ou no nécton (animais nadadores). Associados a estes níveis da cadeia alimentar existem inúmeros tipos de bactérias que decompõem os dejetos produzidos por tais organismos e os transformam em substâncias que novamente irão servir de nutrientes.

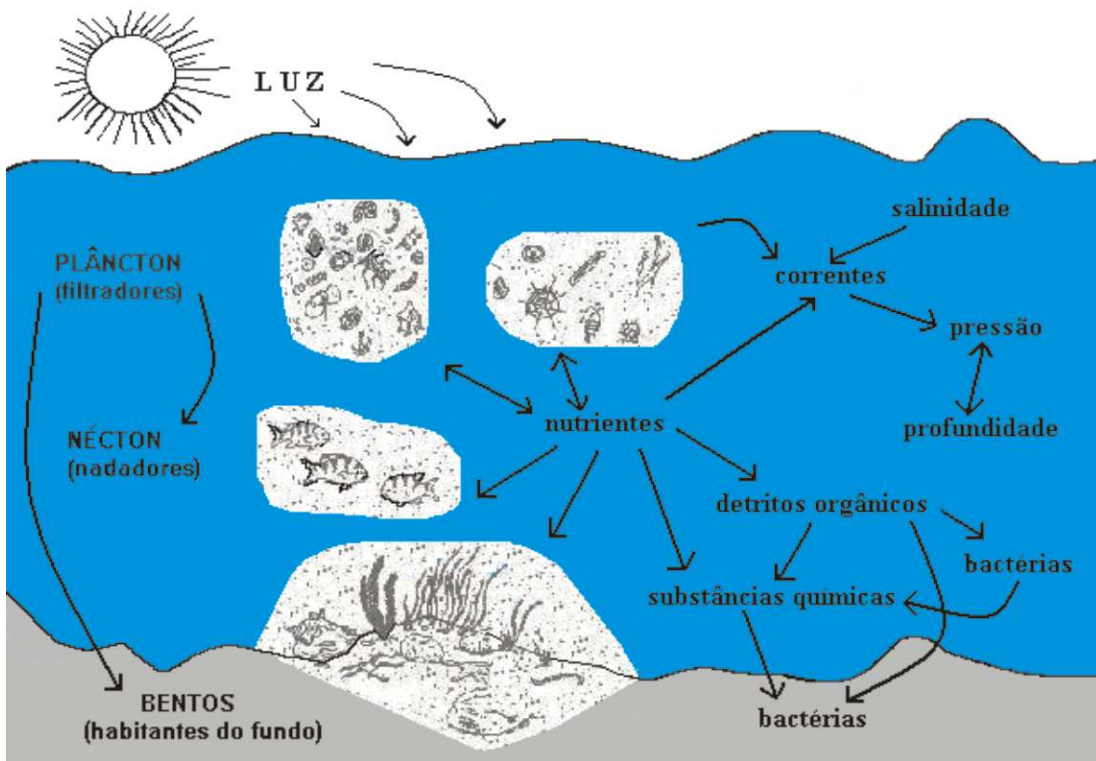



Fig. 3 - Cadeia alimentar marinha em regiões costeiras.

Recifes

Recifes de Corais, Litoral de Maceió - M. D. Correia

Recifes de Arenito, Reserva do Saco da Pedra - M. D. Correia

CARACTERÍSTICAS

O termo recife deriva da palavra árabe "razif", que corresponde literalmente a pavimento, sendo inicialmente utilizado para a identificação de qualquer projeção rochosa, presente na superfície dos oceanos, capaz de ocasionar obstáculos para as embarcações. Para a língua portuguesa, o termo recife está também relacionado com rochedo, ou série de rochedos, situados próximos à costa ou a ela diretamente ligados, submersos ou à pequena altura da superfície do mar. Os recifes também podem ser definidos como rochedos à flor do mar ou a uma profundidade perigosa à navegação. O termo recife refere-se a uma estrutura rochosa, ficando em geral próximo ao nível do mar e representando qualquer obstáculo à navegação.

GEOMORFOLOGIA

Entre as definições para as diferentes origens geológicas dos ecossistemas recifais, existem dois tipos que ocorrem no litoral brasileiro e também em Alagoas.

Recife de coral

Construção calcária constituída principalmente de esqueletos de corais, em geral encontrados associados a crostas de algas calcárias e briozoários incrustantes, somadas a outras estruturas de carbonato de cálcio de origem orgânica, como carapaças e conchas, tendo aspecto circular ou elíptico.

Recife de arenito

Ou cordão de arenito, constituído de arenito, resultante da consolidação de antigas praias, ou a partir de um ou mais bancos de areia consolidada, à custa de sedimentação com carbonato de cálcio ou óxido de ferro, posicionado paralelamente à linha de costa.

Existem dois principais tipos de formações recifais, que podem originar todas as demais formas encontradas no nosso litoral.

Recife costeiro

Localiza-se ao longo da linha de costa, sendo o mais difundido; sua expansão depende da inclinação do fundo marinho e da intensidade do crescimento dos corais; quando apresenta idade mais avançada, a borda do recife se projeta para o oceano e a região interior da superfície recifal submerge, devido à erosão, formando uma laguna com poucos metros de profundidade, tendo uma extensão de mais de 100 metros e apresentando um bordo recifal estreito, imediato ao litoral.

Recife de plataforma

Forma-se sobre a plataforma continental, ou ocorre em zonas distantes com influência desta, ou ainda em pleno oceano, rodeado em todas as partes por águas profundas, o que proporciona o seu crescimento em todas as direções, originando-se em qualquer área do fundo marinho que se eleva até o nível do mar, desde que existam condições ecológicas adequadas para o crescimento de corais e outros invertebrados, suficientes para formá-los.

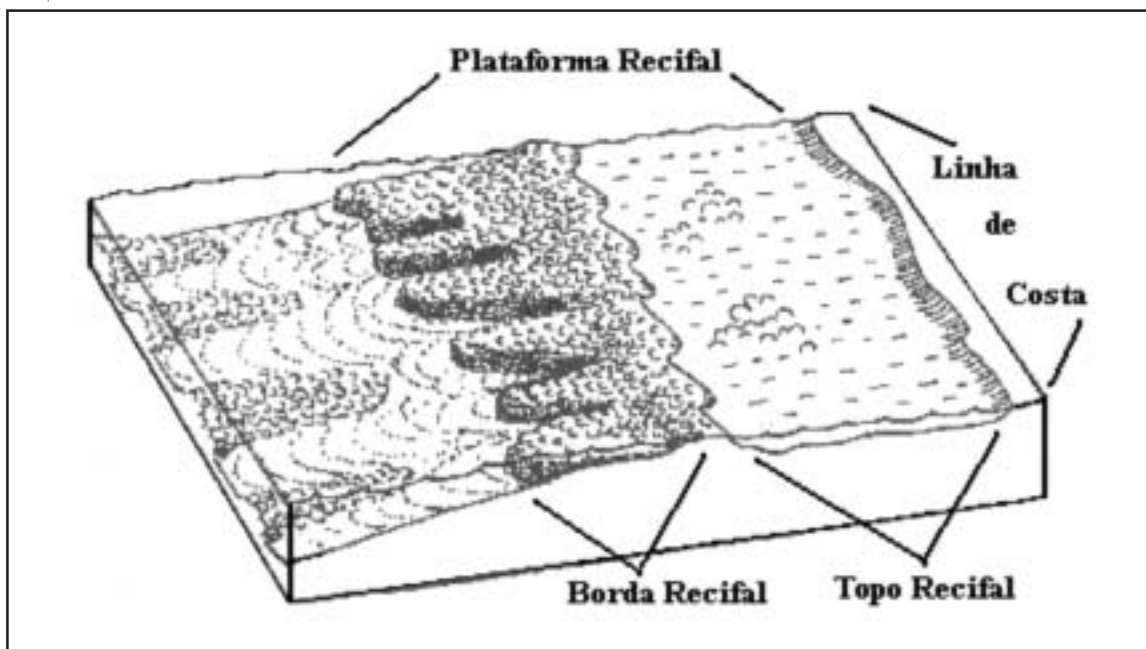



Fig. 4 - Estrutura de um ecossistema recifal.

DISTRIBUIÇÃO

As formações recifais distribuem-se no mundo entre as regiões oceânicas tropicais, onde a temperatura média anual da água seja igual ou superior a 20°C, tanto com relação ao hemisfério norte quanto ao sul. Existem duas grandes extensões recifais principais: a Indopacífica e a Atlântica. Ambas as regiões possuem inúmeras formações recifais, com características e biodiversidade próprias. A região recifal Atlântica estende-se por mais de 5.900 km, desde 32°30'N na área das Bermudas, até 23°00'S no litoral do Rio de Janeiro, estando dividida em quatro províncias: Bermudas, Caribe, Brasileira e África Ocidental.

A província recifal brasileira se concentra na costa nordestina, iniciando-se nos parcéis de Manuel Luiz, litoral oeste do Maranhão. Caminhando em direção leste-sul encontram-se inúmeras formações de recifes de coral e de arenito, sendo considerado o limite sul a costa sul da Bahia, onde está situada a região de Abrolhos e seus parcéis. Algumas espécies da Ordem Scleractinia e outros cnidários, comuns aos recifes brasileiros, podem ocorrer até o litoral de São Paulo.

As formações recifais se distribuem ao longo de todo o litoral de Alagoas, incluindo recifes de coral e de arenito, com diferentes ambientes de grande biodiversidade. Muitas vezes localizam-se junto à linha de costa e ficam expostos nas marés baixas, outras vezes submersos, com alguns metros de profundidade, tendo distribuição heterogênea pela plataforma continental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Para a manutenção das comunidades recifais são necessários alguns fatores físicos e químicos, como a temperatura da água, a salinidade, a ausência de turbidez, as taxas de oxigênio dissolvido e dos nutrientes, além de substratos para a fixação das larvas. Com relação às formações de recifes ao longo das costas tropicais, estas construções ocorrem em ambientes com temperatura da água superior a 20°C, profundidades de até 40 metros, águas limpas, salinidade alta e constante. Os recifes são constituídos por esqueletos e outras estruturas calcárias de organismos mortos, principalmente invertebrados, que sofreram processos de sedimentação, estando freqüentemente associados a animais coloniais de pequeno porte e algas calcárias.

IMPORTÂNCIA

A importância dos recifes baseia-se principalmente na grande biodiversidade, tanto de animais quanto de vegetais. Muitos organismos vivem direta ou indiretamente dos ecossistemas recifais, utilizando-os principalmente como áreas de reprodução, alimentação e refúgio. Os ecossistemas recifais possuem alta diversidade biológica, sendo o número de espécies existentes semelhante quando comparado ao das florestas tropicais. Existem espécies permanentes que passam todo o ciclo de vida junto a estas áreas, além de outras ocasionais e oportunistas que utilizam os recifes para reprodução e alimentação.

Na costa brasileira os ecossistemas recifais possuem número reduzido de espécies de corais construtores de recifes, pertencentes à Ordem Scleractinia, quando comparados com outras áreas recifais no mundo. Entretanto, a região recifal brasileira apresenta grande importância devido à presença de várias espécies endêmicas de corais, além de outros invertebrados e peixes, ou seja, animais que existem somente na nossa costa.

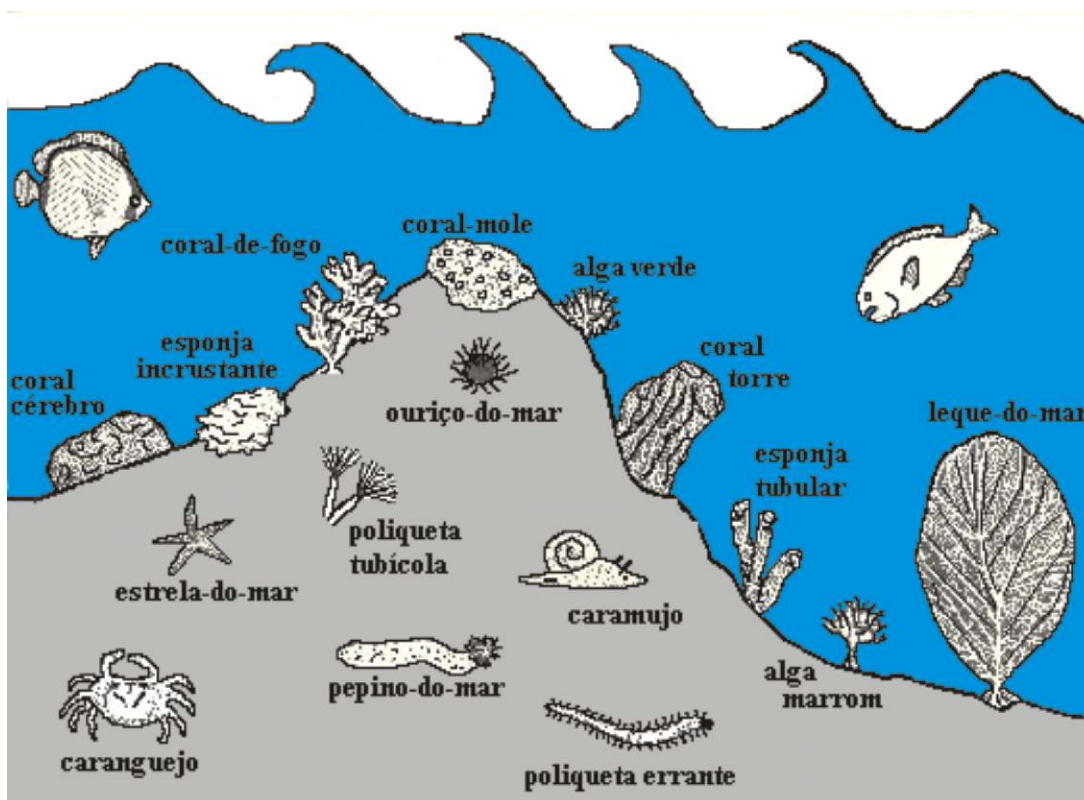



Fig. 5 - Caracterização da biodiversidade recifal.

O litoral de Alagoas possui inúmeras formações recifais, representadas por recifes de coral e de arenito, desde a linha de costa até alguns metros de profundidade. Como prova desta importância ambiental foi criada a Área de Preservação Ambiental Federal Costa dos Corais (APA), com 80% desta área compreendida entre os municípios alagoanos, desde Maceió até Maragogi.

TURISMO ECOLÓGICO

Pode ser considerado também como uma aula de campo sobre as belezas e a importância da fauna e flora existentes nos ecossistemas recifais.

Durante as marés baixas de sizígia muitos invertebrados, algas e peixes que vivem nas áreas rasas dos recifes podem ser observados vivos. Estas áreas do topo recifal permanecem expostas durante aproximadamente 2 horas. Para maiores informações sobre o dia e a maré ideal existem as Tábuas de Marés, disponíveis no site www.dhn.mar.mil.br

Torna-se bastante interessante ler as informações contidas no capítulo sobre a biodiversidade, antes de realizar uma visita a um ecossistema recifal, pois com certeza será possível observar melhor os organismos, seus comportamentos e cores, assim como todo o ambiente ao redor.

IMPORTANTE: NÃO MOLESTAR OS ANIMAIS E AS ALGAS.

Para contemplar a natureza somente usamos os olhos e como recordações somente levamos lembranças, fotografias e filmes.

Praias

CARACTERÍSTICAS

Este ecossistema costeiro depende principalmente do acúmulo de areia, pedras, seixos ou conchas, que são depositados nas regiões baixas do terreno, na interface terra-água. Seus limites estendem-se desde a linha da maré baixa até o ponto mais alto da maré, delimitados por mudança de material formador ou por expressão fisiográfica, como uma falésia ou linha de vegetação permanente.

As comunidades animais destes ecossistemas caracterizam-se por baixas densidades, determinadas tanto pelo reduzido número de espécies como de acentuados graus de dominância numérica de algumas destas. Foram consideradas até 1920 como desertos marinhos ou desertos de seres, até que pesquisadores em 1942 revelaram a existência de comunidades com poucas espécies de animais e estruturalmente simples, comparando-se com as de outros hábitats de regiões entremarés, comprovando tratar-se de ambientes com vida.

A presença de animais pode ser detectada na superfície por orifícios característicos ou por montículos de areia ou dejeções, decorrentes das atividades subterrâneas. Entretanto existem aqueles que vivem enterrados, sem que se possa detectar na superfície qualquer vestígio de sua presença.

Estes ecossistemas possuem zonação típica, representada pela distribuição vertical dos organismos em faixas ou zonas, mais ou menos características, paralelas à linha de praia, determinadas pelas exigências ou tolerâncias peculiares de cada espécie aos diferentes fatores ecológicos diretamente influenciados pela variação das marés.

GEOMORFOLOGIA

A formação geológica das praias divide-se em praias arenosas, constituídas por areias, claras ou escuras, e pelas praias rochosas, formadas por seixos de diferentes tamanhos, podendo conter ainda pedaços de conchas e de esqueletos de corais e outros invertebrados, além de restos de algas calcárias.

O litoral brasileiro possui inúmeras praias arenosas em mar aberto, ou nas regiões próximas de grandes rios, lagunas, estuários e baías. Em Alagoas existem praias arenosas, de areias claras, com granulometrias variáveis, desde muito finas até grossas e também as praias areno-lodosas, com formação de areia e lama, proveniente de rios, em áreas de lagunas e estuários.

DISTRIBUIÇÃO

As praias apresentam distribuição em todos os continentes, incluindo ilhas e o continente antártico, sempre onde ocorre distribuição de terras no encontro com os mares. No entanto faz-se necessário que sejam terrenos baixos. As praias tropicais costumam ser arenosas, geralmente com características de areias brancas e águas mornas e claras.

A distribuição da fauna de praia ocorre de acordo com a capacidade de cada espécie em se adaptar a permanência fora da água, ou seja ao ressecamento. Este padrão de zonação pode ser determinado por diferentes fatores durante as marés baixas, principalmente o tempo de exposição ao ar, as temperaturas mais elevadas no período diurno, a redução de nutrientes e as baixas taxas de oxigênio dissolvido.

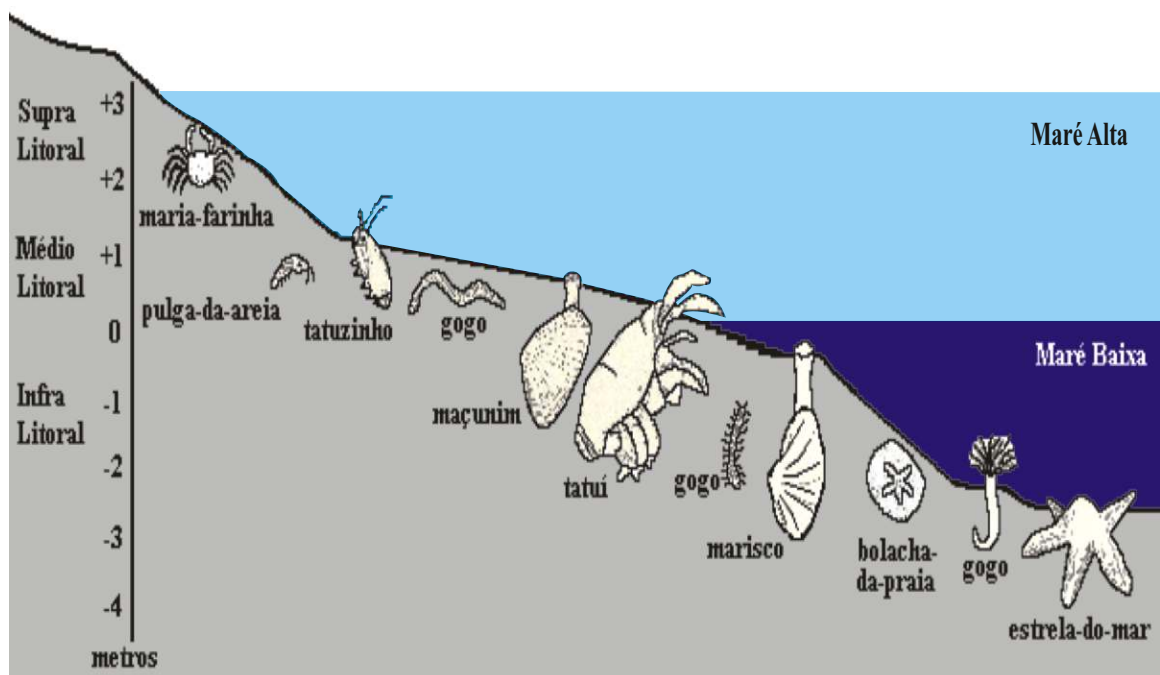



Fig. 6 - Zonação vertical da fauna de praia, de acordo com a variação da maré.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

O substrato, formado basicamente por areia, é estruturalmente instável, sujeito à mobilização pela ação das ondas, abrigando comunidades animais que se desenvolvem quase que totalmente dentro do substrato e apresentando adaptações fisiológicas ou comportamentais.

Estes ecossistemas encontram-se sujeitos a amplas variações de fatores ambientais, como temperatura do ar e da água, exposição ao sol, intensidade e freqüência dos ventos, taxas de oxigênio intersticial, granulometria do substrato, declive do terreno e ação das ondas. Alguns fatores afetam outros, influenciando-se mutuamente e resultando em ambientes muito dinâmicos.

Pode-se considerar a comunidade animal deste tipo de ambiente como fisicamente controlada, sendo as praias sujeitas a inúmeras alterações, com a retirada de areia ou o engordamento da praia podendo ocorrer a cada ciclo de marés ou ao longo de anos.

IMPORTÂNCIA

As praias representam o encontro das águas do mar com o continente, tendo importante papel de proteção da linha de costa, onde ocorrem fenômenos naturais de avanços e recuos do mar. Dependendo da hidrodinâmica local, pode existir elevada concentração de biomassa, pela presença de inúmeros organismos como bivalves, crustáceos e outros invertebrados, além de peixes da zona de arrebentação e até mesmo aves migratórias, que compõem a cadeia trófica marinha, muitos destes usados pelo homem para consumo.

As praias em Alagoas são amplamente utilizadas pela população como áreas de lazer, com banhos de sol e mar, passeios pela areia e pesca esportiva. Estas atividades devem ser ordenadas para que todos possam usufruir os muitos quilômetros de praias que o estado possui, como os passeios motorizados (bugres, motocicletas e outros veículos automotivos), saída e chegada de embarcações (barcos, lanchas, jangadas, bananas-boat, jet-skis) e de ultraleves.

Manguezais

Complexo Estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM)
M. D. Correia

CARACTERÍSTICAS

O manguezal é um sistema ecológico costeiro tropical, entre a terra e o mar, localizado em terrenos baixos na foz dos rios e estuários, com solo inundado pelas variações das marés e tendo grande variação de salinidade.

Os manguezais apresentam vegetação composta por espécies do tipo halófila, denominadas de mangue, com zonação horizontal. Nos locais junto à água e solos pouco compactos encontra-se principalmente o mangue-vermelho, *Rhizophorae mangle*, caracterizado por apresentar raízes-escora. Em seguida, observa-se a *Avicenia schaueriana*, conhecida como siriúba, que possui pneumatóforos, raízes aéreas que auxiliam na respiração da planta. Na região alcançada pelas marés altas de sizígia, inundada por curtos períodos de tempo, ocorre a *Laguncularia racemosa*, denominada popularmente de mangue-branco ou tinteira.

Outra vegetação que ocorre em áreas de transição é o *Conocarpus* sp, também conhecido como mangue-de-botão. Em seguida, existem outras espécies menos freqüentes e com menor distribuição.

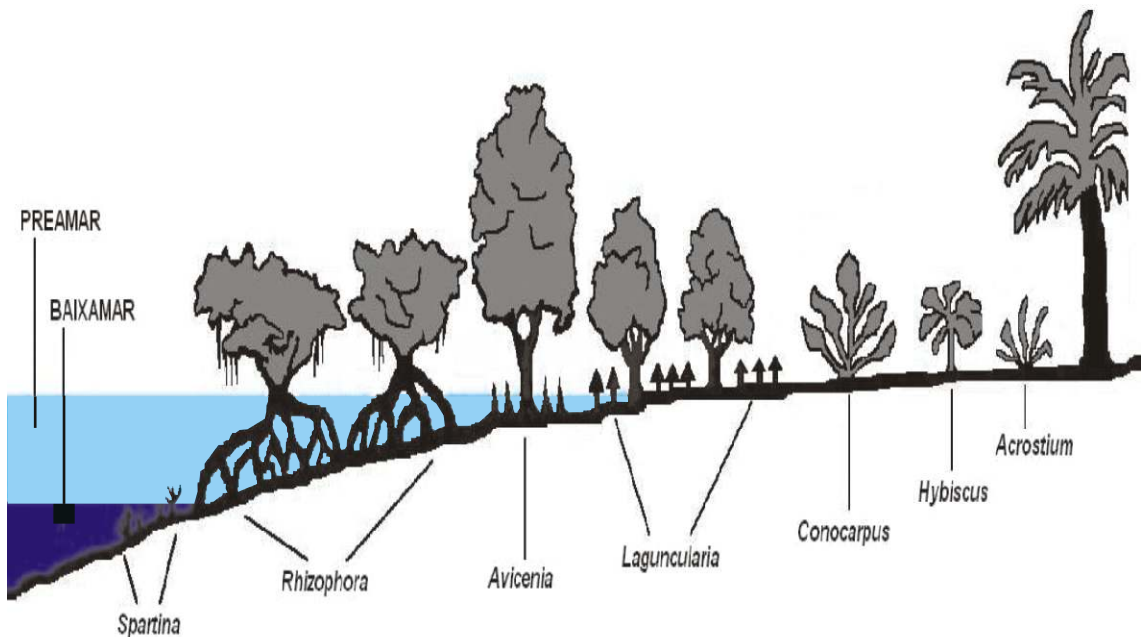



Fig. 7 - Zonação horizontal da vegetação num ecossistema de manguezal.

GEOMORFOLOGIA

O ecossistema manguezal ocorre entre a transição dos ambientes terrestre e marinho. A composição do substrato possui predominantemente vasa e lama, formados por depósitos recentes, ricos em silte e argila, podendo apresentar diferentes concentrações de areia. A variação dos componentes do sedimento está diretamente relacionada com as diferentes origens, tanto marinhos quanto dos fluxos dos rios e estuários, que junto formam o substrato das áreas de manguezais. Estes também são formados por folhas, galhos e material vegetal e animal em diferentes etapas de decomposição, acarretando baixo teor de oxigênio no interior do solo.

DISTRIBUIÇÃO

Os manguezais ocorrem em todo o mundo, com distribuição circumtropical, com maior desenvolvimento na faixa entre o trópico de Câncer e o trópico de Capricórnio, ocasionalmente se estendendo além destas coordenadas. Os manguezais desenvolvem-se mais nas regiões próximas à linha do Equador, onde ocupam vastas áreas, com uma vegetação bastante exuberante.

No Brasil o limite norte deste ecossistema encontra-se no litoral do Estado do Amapá, onde estão localizadas grandes áreas de manguezais. Entretanto, é no litoral do Estado do Maranhão que ainda se encontram as maiores áreas contínuas dos manguezais brasileiros. O limite sul deste ecossistema está localizado na cidade de Laguna, litoral de Santa Catarina. Nesta região a altura da vegetação apresenta um porte bem menor, quando comparada aos mais de 30 metros que podem atingir as árvores no litoral norte. Também podem ser observados associados aos manguezais os ecossistemas de marismas, a partir da costa do Paraná. Em algumas áreas este tipo de vegetação apresenta-se formada por gramíneas marinhas, estando localizados na frente dos manguezais, como também em áreas das planícies alagadas. Segundo estimativas, existem entre 10.000 a 25.000 km^2 de manguezais, distribuídos de formas irregulares ao longo da costa brasileira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

As condições ideais para o desenvolvimento dos manguezais incluem, principalmente, a variação de temperatura e a pluviosidade. Com relação à temperatura, são necessárias médias anuais acima de 20º C e mínimas superiores a 15º C, sendo a amplitude térmica em torno de 5º C. A precipitação pluvial deve ser acima de 1.500 mm/ano e sem prolongados períodos de seca.

As marés são o principal mecanismo de entrada das águas salinas nos manguezais, sendo responsáveis pela oscilação da salinidade. A distância máxima da penetração da água salgada nos estuários determina o limite do manguezal em direção à terra firme. A amplitude das marés também determina a renovação das águas superficiais e intersticiais, cuja importância está na oxigenação, transporte de nutrientes e propágulos, além da dispersão das larvas de peixes e dos organismos bentônicos, principalmente das espécies sésseis.

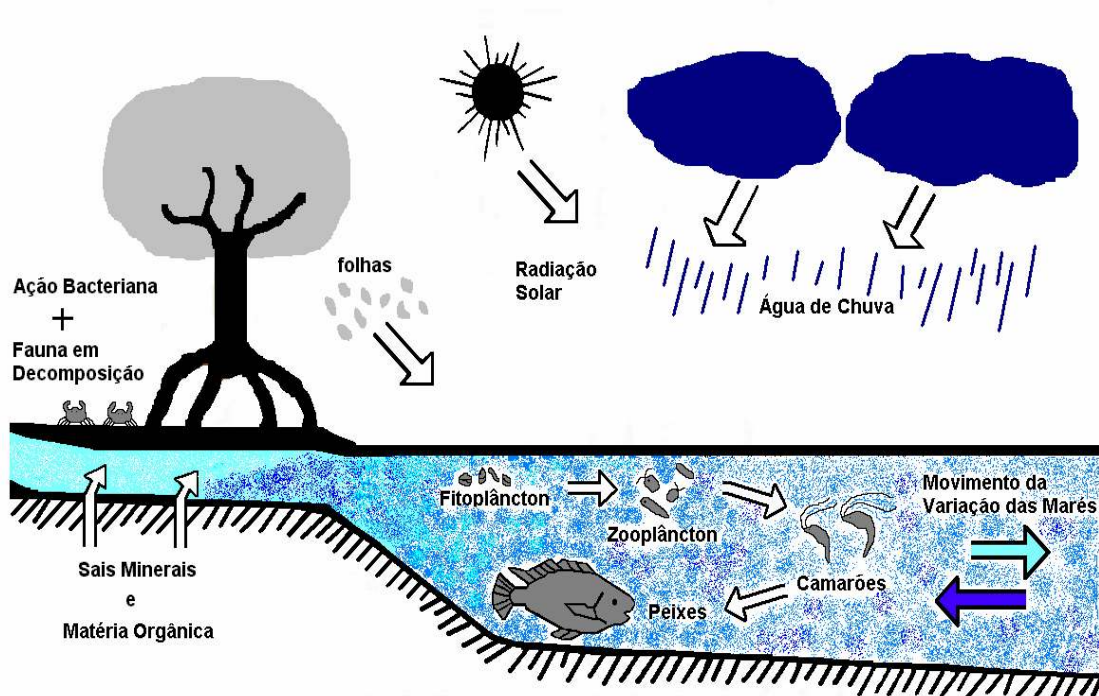



Fig. 8 - Cadeia alimentar e produtividade em um ecossistema manguezal.

IMPORTÂNCIA

Os ecossistemas manguezais possuem grande importância para a manutenção e o sustento do equilíbrio ecológico da cadeia alimentar das regiões costeiras. Estão entre os principais ecossistemas costeiros tropicais, pois são considerados importantes transformadores da matéria orgânica, resultando na ciclagem dos nutrientes. Apresentam condições propícias para a alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies de animais aquáticos, tanto marinhos quanto estuarinos e até mesmo alguns dulcícolas, que necessitam dessas áreas para se reproduzirem durante o seu ciclo biológico e desenvolverem diferentes fases larvais das suas respectivas proles.

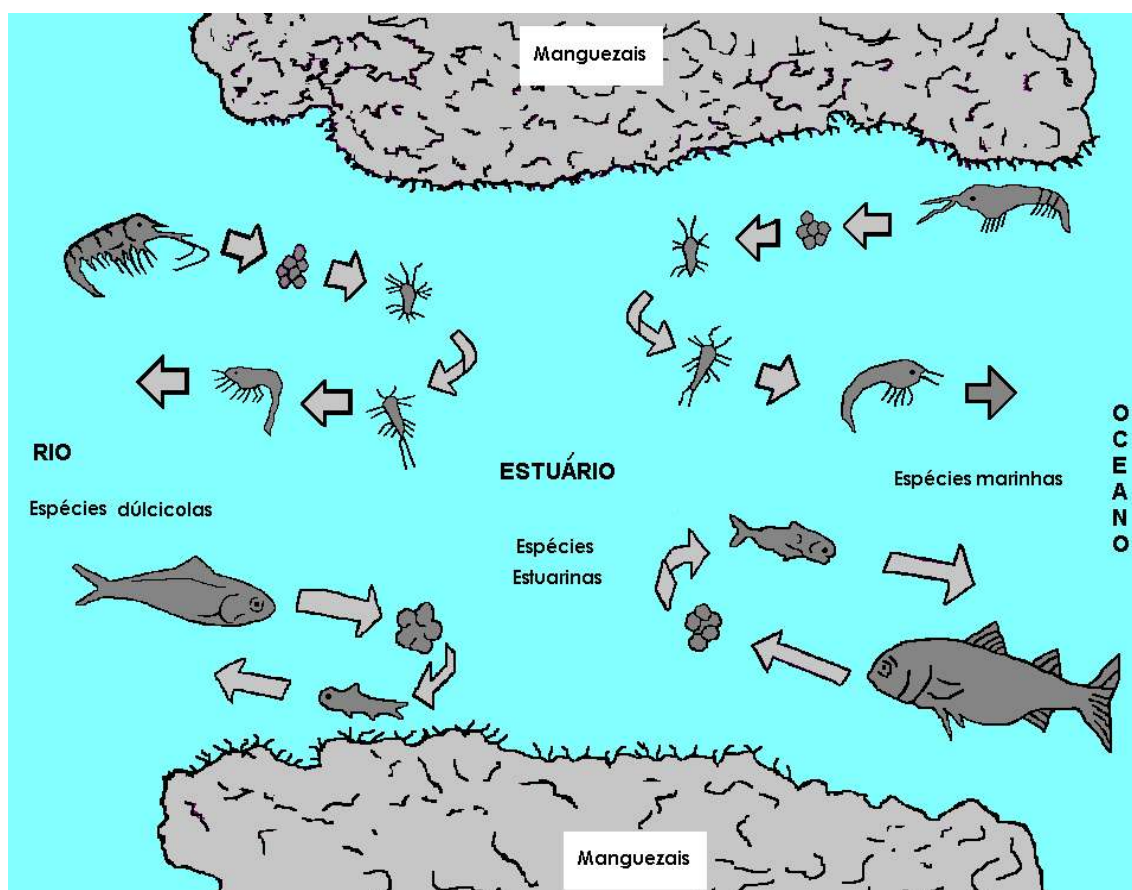
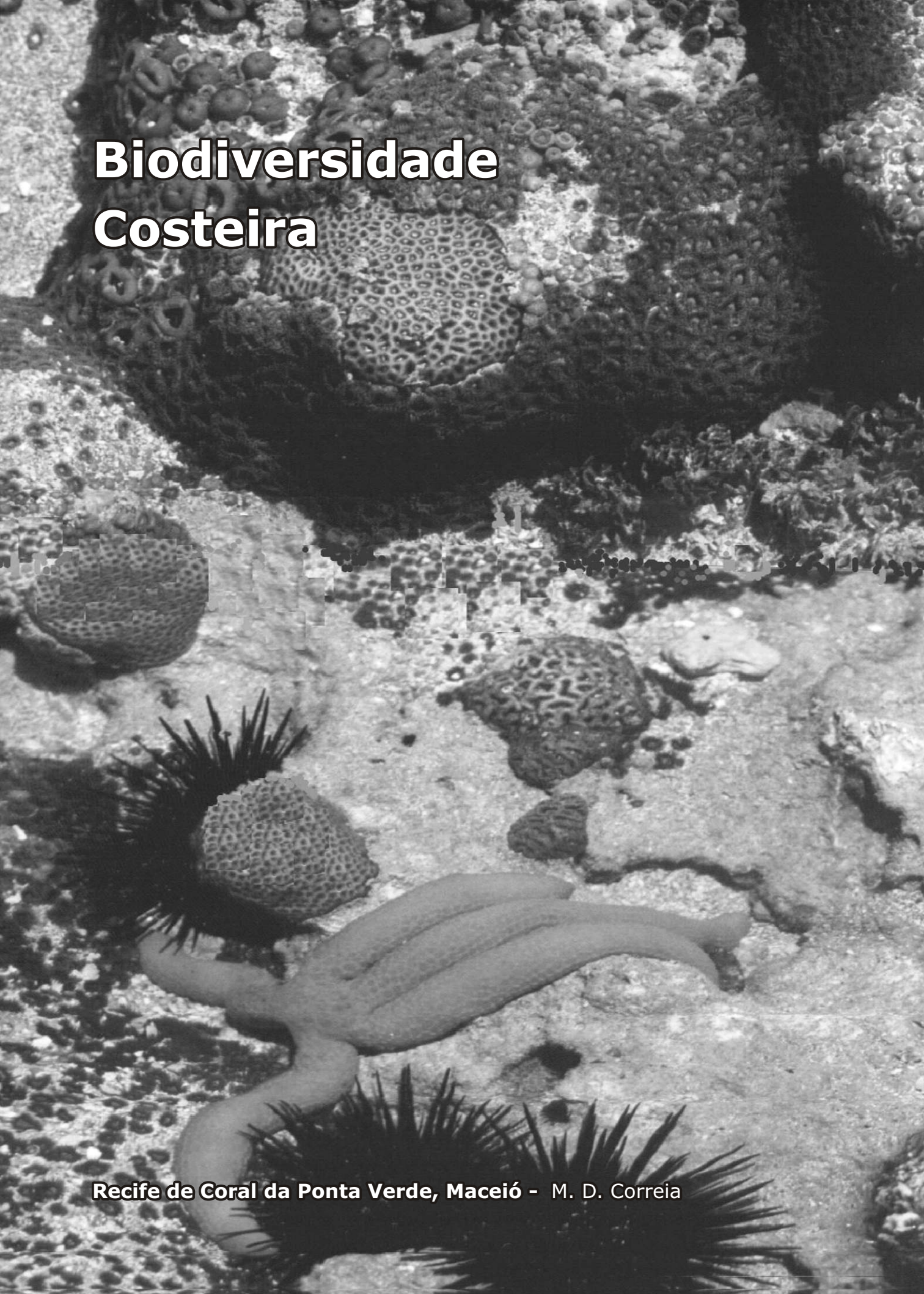



Fig. 9 - Ciclos reprodutivos nos ecossistemas manguezais.

Biodiversidade Costeira

Recife de Coral da Ponta Verde, Maceió - M. D. Correia

CARACTERÍSTICAS

A diversidade biológica dos ecossistemas costeiros está relacionada com a elevada biomassa e a predominância de organismos bentônicos, tanto da fauna quanto da flora marinha, as quais sustentam grande parte das espécies de peixes. Existem variadas estratégias de reprodução, como a alta capacidade de dispersão das larvas dos animais, dos esporos das algas e das sementes de fanerógamas, além dos aspectos de competição intra e interespecífica.

Os ecossistemas recifais são povoados principalmente por diversos animais e plantas, que dependem entre si, direta ou indiretamente, principalmente dos organismos fixados sobre o substrato consolidado. Estes organismos da fauna e flora bentônicos proporcionam grande parte do sustento da base da cadeia alimentar de inúmeros peixes. Os substratos biológicos, vivos e mortos, podem ser os mais variados possíveis, como esqueletos de corais, conchas e carapaças de animais, algas calcárias, raízes e troncos de árvores, além de arenito e rochas de origem vulcânica. A diversidade dos ecossistemas recifais caracteriza-se principalmente pelo elevado número de espécies da fauna e da flora marinhas, sendo esta considerada tão alta quanto a existente nas florestas tropicais.

Para os ecossistemas de praias a biodiversidade é pouco visualizada, pois grande parte dos organismos vive enterrada no sedimento, porém existe uma grande variedade de representantes da fauna bentônica, muitos destes incluídos na meiofauna, devido ao seu tamanho reduzido.

Nos ecossistemas manguezais a biodiversidade dos organismos bentônicos apresenta-se menor em número de espécies, tanto com relação à fauna quanto à flora, entretanto é quantitativamente superior, tanto em número de indivíduos quanto em porcentagem de ocorrência. Existem inúmeros bancos de invertebrados, junto às áreas de manguezais, formados principalmente por moluscos bivalves e crustáceos decápodos, os quais servem de sustento para as populações humanas que vivem da pesca artesanal. Muitas espécies de peixes e camarões, capturados pela pesca comercial costeira, utilizam os manguezais como berçários e refúgios para reprodução.

MACROFAUNA

A macrofauna inclui principalmente organismos bentônicos, como animais incrustantes, sésseis e sedentários, que vivem associados a diferentes tipos de substratos. Um grande número de grupos zoológicos está presente junto à fauna macrobentônica, como Porifera, Cnidaria, Bivalvia, Polychaeta, Bryozoa e Ascidiacea. A variedade de substratos favorece uma fauna associada bastante rica, com inúmeros organismos errantes, tendo-se como mais abundantes Amphipoda, Decapoda, Stomatopoda, Gastropoda, Polychaeta e Echinodermata. Além destes invertebrados, existe uma imensa variedade de peixes cartilaginosos e ósseos.

Na costa alagoana, as informações existentes sobre a biodiversidade e o estado de preservação estão restritas a determinados locais e ambientes, que foram melhores estudados até então. Entre as informações disponíveis existe publicado um guia sobre a fauna marinha e estuarina, incluindo diferentes ecossistemas costeiros alagoanos e mais recentemente um site sobre os representantes da fauna macrobentônica e das três principais divisões de macroalgas. Serão necessários ainda muitos anos de pesquisas contínuas para o conhecimento da biodiversidade costeira do litoral de Alagoas.

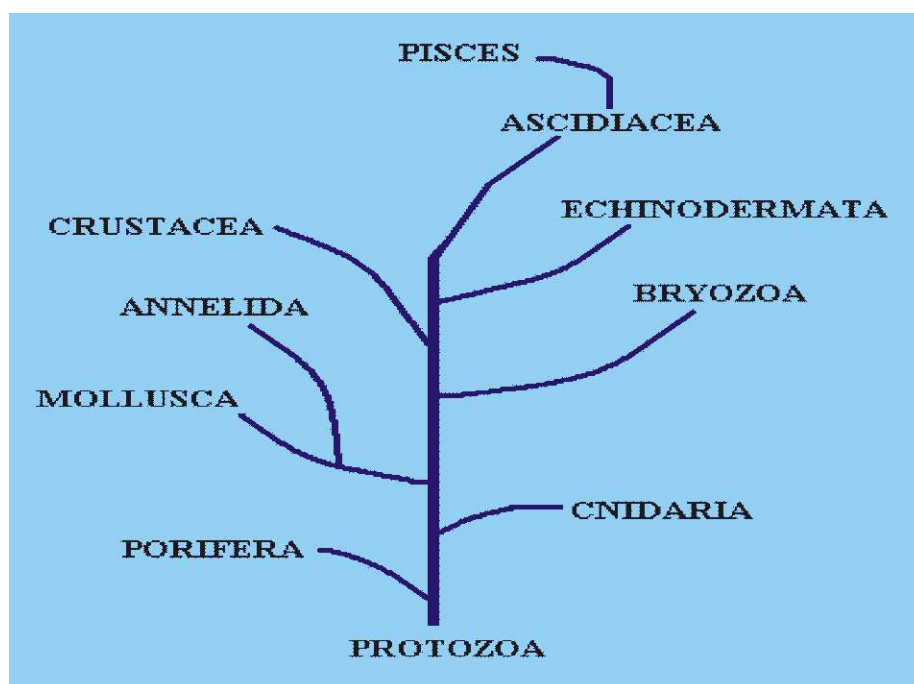
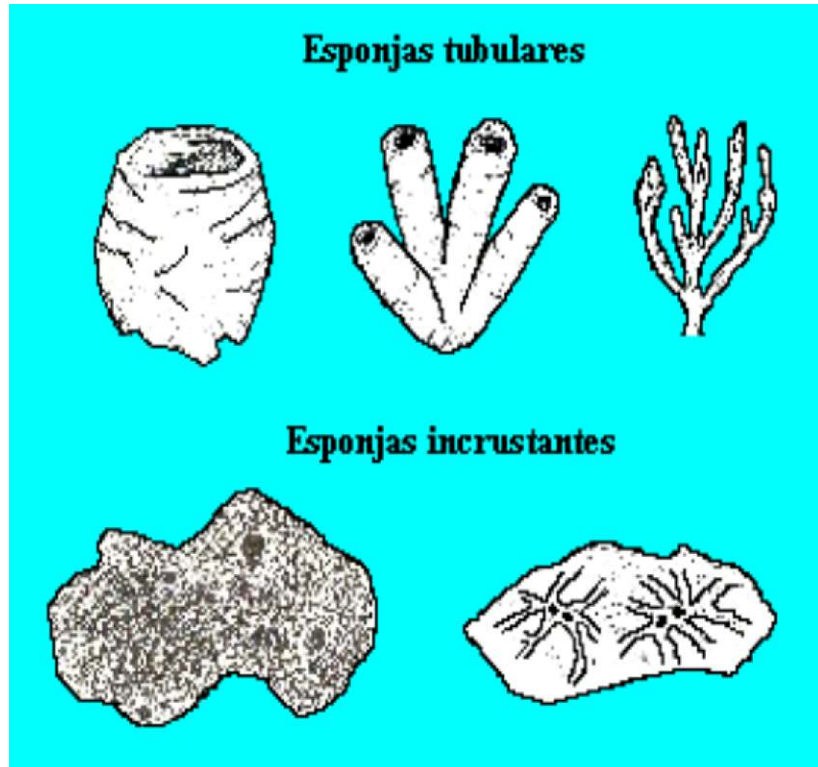



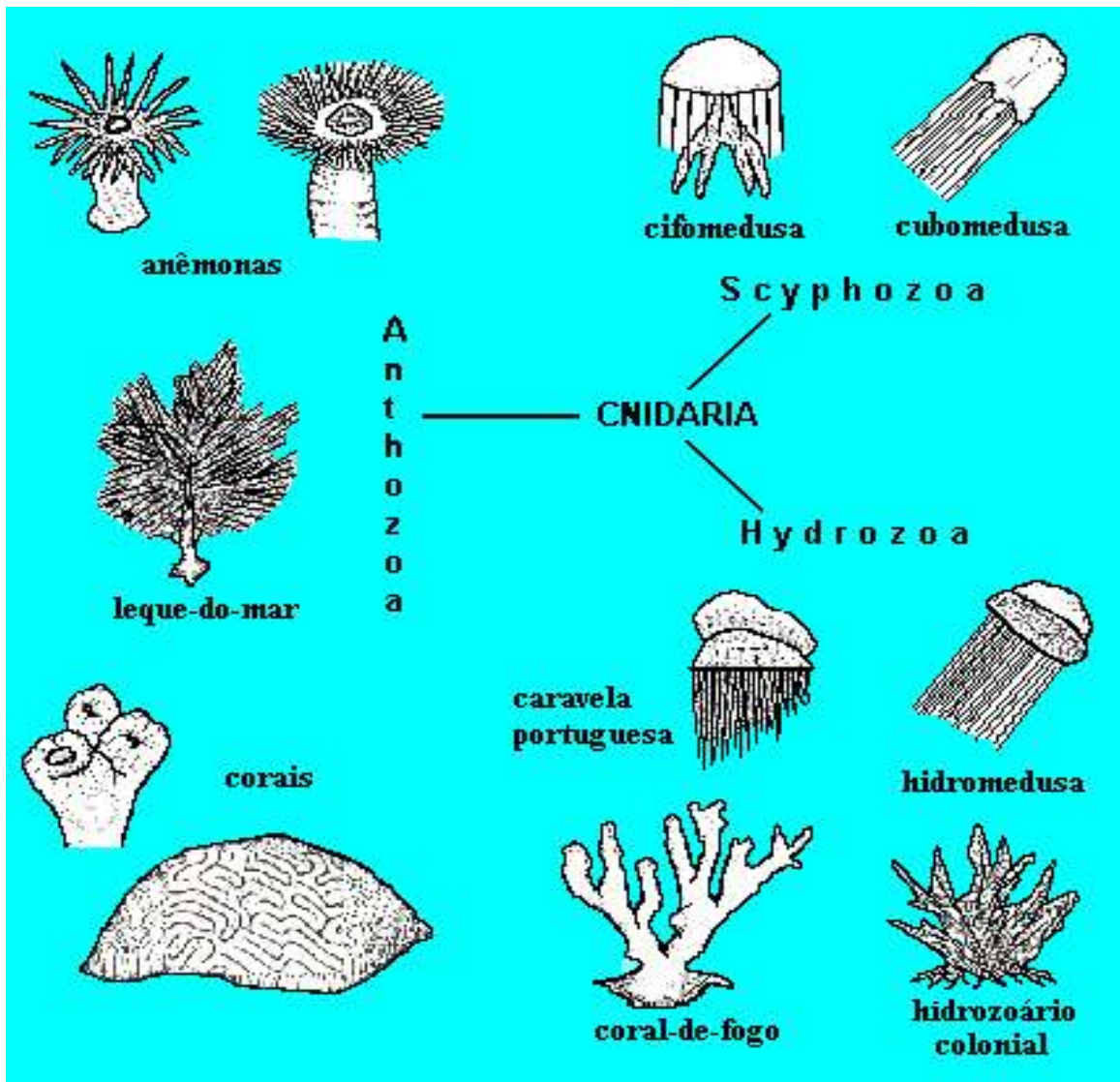
Fig. 10 - Evolução dos principais grupos zoológicos marinhos.

PORIFERA

O Filo Porifera refere-se às esponjas, que são consideradas os organismos mais primitivos, com relação aos aspectos da evolução zoológica. São animais metazoários, multi-celulares, assimétricos, que apresentam estruturas corporais porosas, formadas por sistemas de canais, com inúmeras aberturas superficiais, revestidos por células denominadas coanócitos, por onde circula a água.

A estrutura do corpo é formada por espículas, fibras de espongina ou ambas. Possuem diferentes formas, podendo ser incrustantes, de aparência fina e achatada, em forma de vaso, cilíndricas ou ramificadas, com coloração bastante variada, desde brancas até pretas. Habitam principalmente ecossistemas recifais, sendo poucas espécies encontradas em manguezais. Apresentam modo de vida séssil, fixadas em diferentes substratos consolidados, como pedras, corais, conchas ou raízes submersas, além de substratos inconsolidados, como areia ou lama. A grande maioria das esponjas apresenta característica fotonegativa, porém algumas destas são fotopositivas e ocorrem na região da plataforma recifal.

Distribuem-se desde os trópicos até as regiões dos pólos, podendo habitar a região entremarés até grandes profundidades. A maioria das espécies é marinha, algumas estuarinas e poucas dulcícolas. São conhecidas cerca de 7.000 espécies, tendo apenas duas famílias, com 150 espécies, ocorrendo em água doce.

No Brasil existem cerca de 300 espécies conhecidas de poríferos. Para o litoral de Alagoas, até a presente data, já foram identificados 35 táxons, sendo todos os exemplares pertencentes à Classe Demospongiae, a maioria marinha, algumas estuarinas e apenas uma espécie dulcícola.

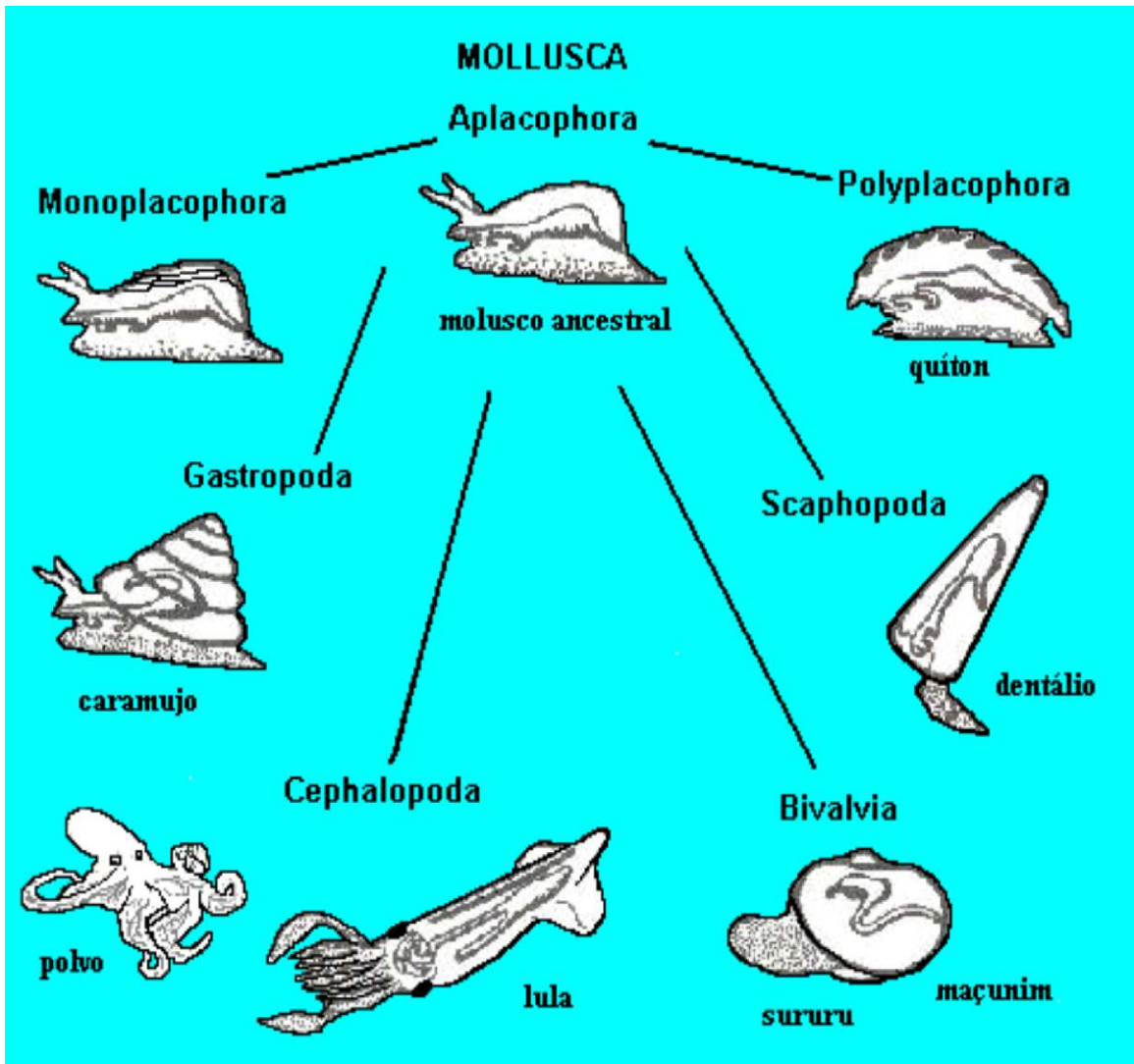
CNIDARIA

No Filo Cnidaria estão incluídos diferentes organismos, com morfologia bastante diversificada, entre estes os corais, as anêmonas-do-mar, as medusas ou cebolas e as caravelas-do-mar. A denominação Cnidaria refere-se à existência dos cnidócitos, células urticantes responsáveis por queimaduras, quando em contato com a pele humana. Este filo é considerado o segundo grupo zoológico na escala evolutiva. São animais metazoários, multicelulares, com polimorfismo elevado e simetria radial ao redor de um eixo oral-aboral.

Podem apresentar tipos diferentes de esqueletos, como: calcário, córneo e fibras musculares. As formas polipóides possuem aspecto de anêmonas-do-mar, incluindo espécies solitárias e coloniais, sendo a grande maioria marinha e algumas poucas estuarinas. Podem ser sésseis ou sedentárias, vivendo principalmente em ecossistemas recifais, associadas a variados substratos, como pedras, conchas, areia e lama. Muitos destes, como os corais, desenvolveram o processo da simbiose com zooxantelas, microalgas que dão as diferentes colorações ao coral, variando entre tons de amarelo, marrom e verde. Os organismos medusóides incluem as conhecidas medusas ou cebolas, cujas formas de vida são livre-natantes, ocupando diferentes porções da massa d´água. Estes animais são predominantemente marinhos, mas podem ocorrer em estuários, existindo pouquíssimas espécies de água doce.

Existem cerca de 11.000 espécies no mundo, com muitas espécies fósseis desde o período Cambriano. Na costa brasileira foram registradas ao todo 470 espécies, considerando-se todas as formas de cnidários. As espécies deste Filo registradas no litoral alagoano foram incluídas nas três classes taxonômicas, totalizando até a presente data 26 táxons a nível específico.

A Classe Anthozoa apresenta o maior número de cnidários registrados, os quais incluem organismos importantes na composição dos ecossistemas recifais. Na Ordem Scleractinia estão incluídos os corais verdadeiros, com esqueleto de carbonato de cálcio, que contribuem como os principais responsáveis pela formação dos substratos recifais, sendo a grande maioria dessas espécies considerada como endêmica, ou seja, somente ocorrem na costa brasileira. Nesta mesma Classe Anthozoa estão inseridos representantes da Ordem Actiniaria, na qual temos as anêmonas-do-mar, que são bastante comuns nas regiões entremarés e os corais moles, incluídos na Ordem Zoanthidae, que se distribuem em grandes áreas da plataforma recifal, ficando expostos nas marés baixas de sizígia.

Para a Classe Hydrozoa foram identificados organismos com diferentes formas e onde estão incluídos os hidrocorais ou corais-de-fogo, bastante comuns nos ecossistemas recifais alagoanos. Também ocorrem outras formas pequenas, semelhantes a plantas ou penas, podendo todos estes organismos causar sérias queimaduras quando em contato com a pele humana.

MOLLUSCA

O Filo Mollusca compreende um dos maiores grupos zoológicos, incluindo animais presentes em todos os ambientes aquáticos e na maioria dos ambientes terrestres. Os representantes marinhos deste filo estão entre os mais conhecidos pela ciência e pelas pessoas em geral, pois incluem os caramujos, lesmas, mariscos, mexilhões, polvos e lulas. A denominação deste filo está associada ao corpo mole e não segmentado, coberto por um manto que secreta a concha calcária, externa na maioria das classes, podendo ser composta por 1, 2 ou 8 partes ou valvas.

Os moluscos em geral possuem uma cabeça anterior, massa visceral dorsal e um pé muscular ventral, modificado para rastejar, cavar ou nadar. Apresentam variados modos de vida, podendo ser planctônicos, bentônicos sedentários ou sésseis e natantes de vida livre como os pelágicos, com inúmeras formas corporais e adaptações morfofisiológicas.

Algumas espécies apresentam considerável importância econômica, principalmente na alimentação humana, enquanto outras servem de hospedeiros intermediários para parasitas.

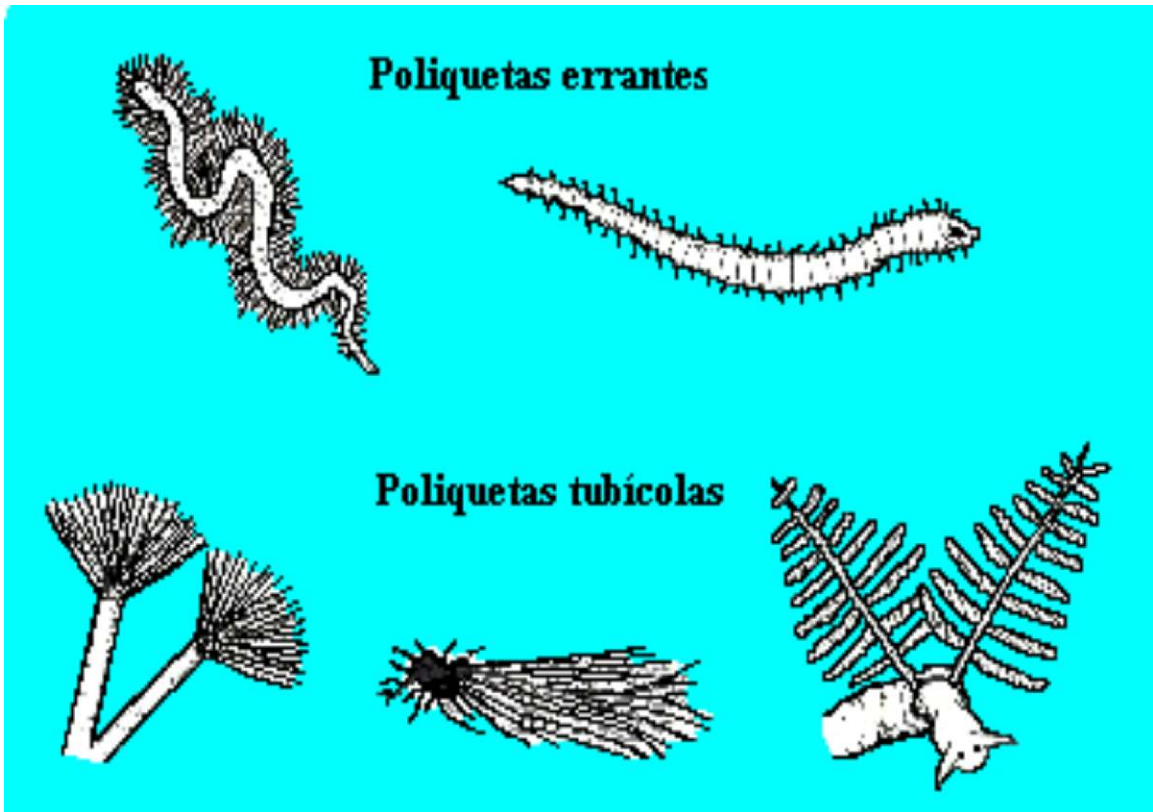
Habitam grande parte dos ecossistemas com ampla distribuição, sendo a maioria das espécies marinhas com inúmeras ocorrências nos ecossistemas recifais, povoando também os estuários, hábitats de água doce e ambiente terrestre úmido. Nos oceanos vivem desde o litoral, nas regiões entremarés, até as regiões abissais, onde foram encontrados exemplares vivos a 10.500 metros.

São conhecidas cerca de 100.000 espécies, das quais 45.000 viventes, sendo as demais espécies fósseis, com registros contínuos desde o período Cambriano. No Brasil foram registradas em torno de 1.600 espécies viventes, incluindo todos os ambientes. Para o litoral de Alagoas já foram encontradas cerca de 220 espécies, considerando-se os diferentes ecossistemas costeiros.

POLYCHAETA

Este grupo zoológico inclui representantes aquáticos do Filo Annelida, onde estão inseridas as minhocas e formas afins, cujo corpo apresenta-se dividido em segmentos. A Classe Polychaeta teve a origem do nome baseada no enorme número de cerdas, localizadas ao longo do corpo. Os poliquetas apresentam grande diversidade de formas e cores. Existem espécies pelágicas, porém a grande maioria apresenta características bentônicas.

Muitos poliquetas possuem hábitos errantes e outros são fixos ao substrato construindo tubos onde vivem. Possuem na região anterior ou prostômio antenas, tentáculos, cirros, palpos e ocelos, ou estes podem ser substituídos por um penacho branquial, com ausência parcial ou total das mencionadas estruturas nas formas sésseis. A locomoção dos poliquetas é realizada com auxílio das cerdas, geralmente localizadas nos parapódios, inseridos nas regiões laterais do corpo, ambos com número e formas variadas.

A grande maioria das espécies de poliquetas conhecida vive nos ecossistemas marinhos, ocorrendo várias em estuários e pouquíssimas nos ambientes dulcícolas.

Geralmente os poliquetas apresentam vida livre ou seja são errantes, porém existem vários que vivem associados a tubos calcários ou mucosos e são denominados de poliquetas tubícolas. Algumas poucas espécies apresentam formas ecto ou endoparasitas, principalmente de peixes.

Podem ser encontrados desde a região entremarés até profundidades abissais, desde as regiões tropicais até aos pólos. Muitos representantes da endofauna e da epifauna vivem associados a diferentes substratos, ocorrendo embaixo de rochas ou associados a outros organismos como algas e vários invertebrados.

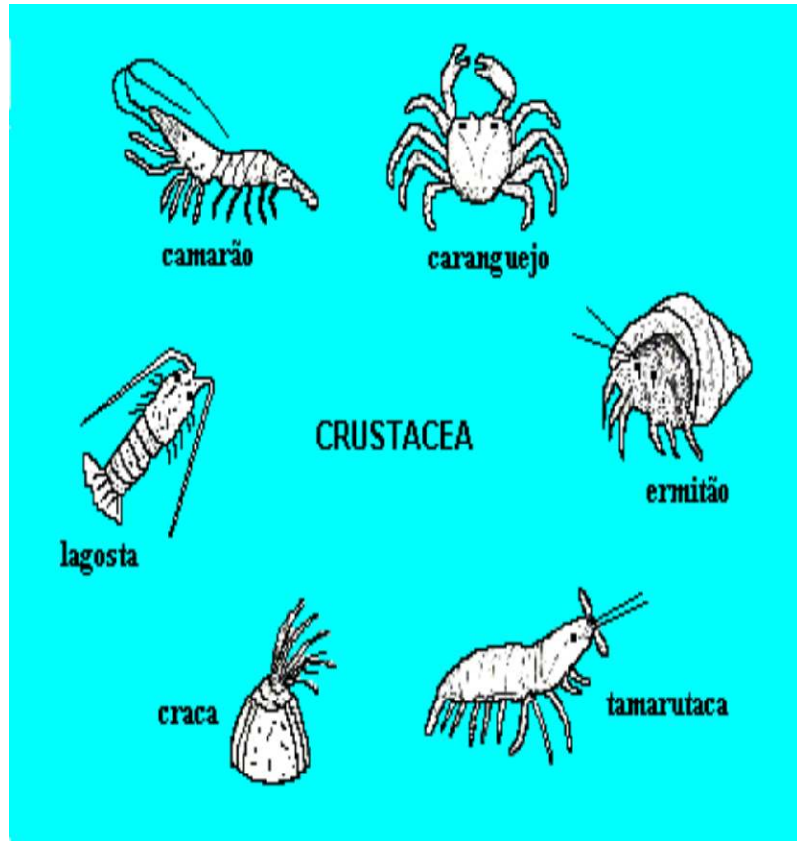
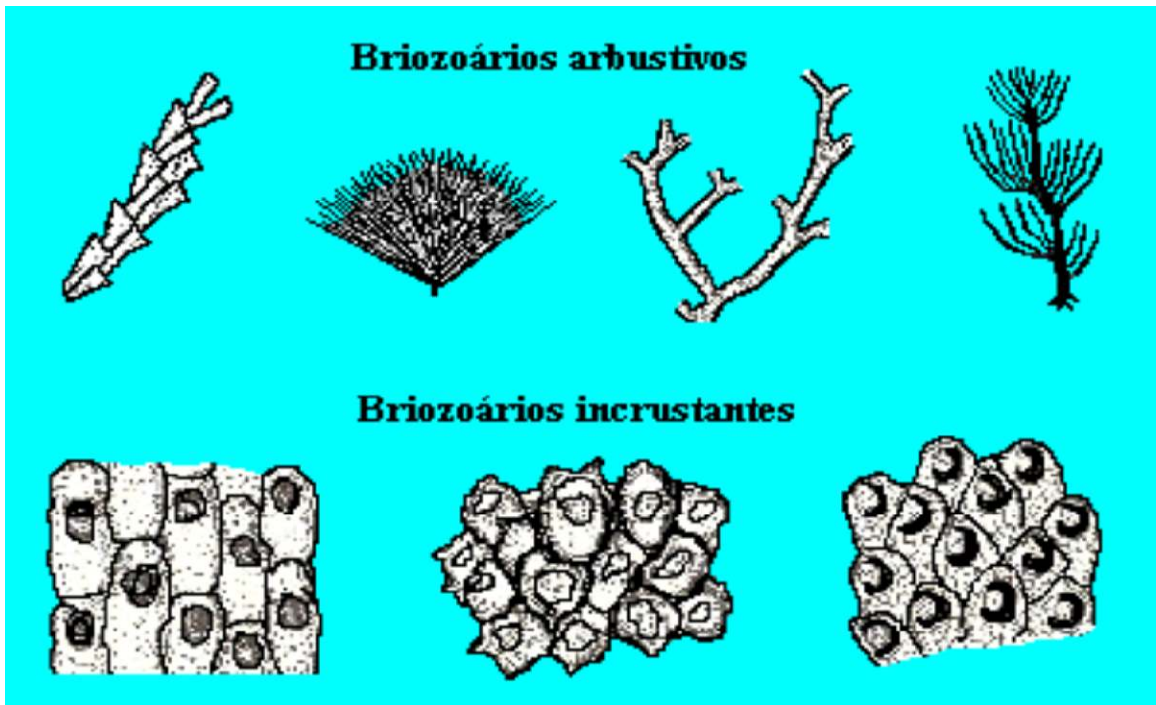
As espécies de poliquetas conhecidas no mundo chegam a cerca de 10.000 táxons viventes, existindo registros fósseis desde o período Cambriano. No Brasil foram registradas em torno de 800 espécies viventes, incluindo todos os ecossistemas costeiros. Para o litoral de Alagoas já foram registradas cerca de 70 espécies, até o momento.

CRUSTACEA

A Classe Crustacea está entre um dos grupos zoológicos com maior número de táxons, incluindo inúmeras formas, sendo também muito conhecidos pela população. Os crustáceos possuem importância socioeconômica junto a muitas comunidades costeiras, que vivem da pesca de várias espécies como os camarões, caranguejos, siris e lagostas.

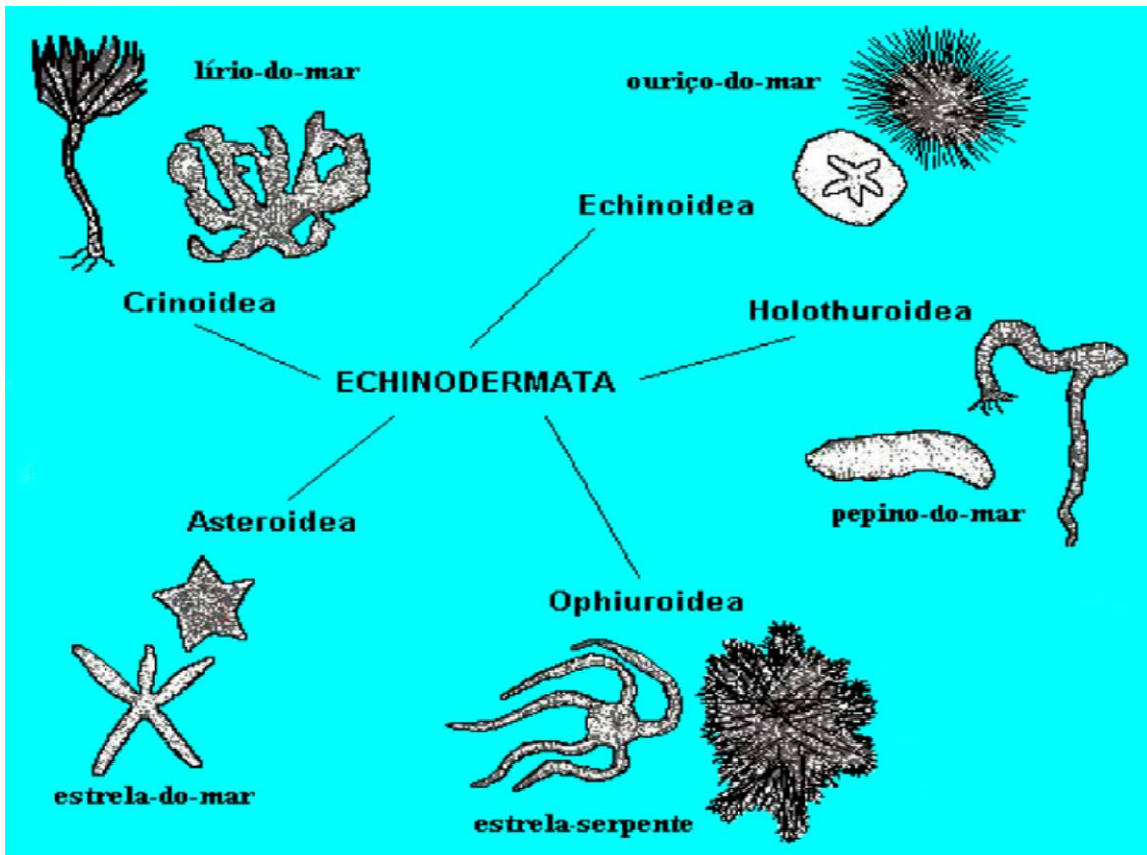
Apresentam corpo protegido por um exoesqueleto (carapaça) quitinoso, que cobre todo ou parte deste, sendo formado pela região anterior denominada de cefalotórax (cabeça + tórax fundido) e pela região posterior, com um abdômen articulado, tendo número de segmentos variados. Podem apresentar diferentes formas de apêndices, incluindo os maxilípedes em forma de quela ou quelípodo (alimentação), os pereiópodos (locomoção), os pleópodos (natação) e, na extremidade final do corpo, o telson e urópodos, fundidos ou não.

Existe predominância de crustáceos marinhos, tanto em diversidade de espécies quanto em número de exemplares, tendo-se poucos organismos de água doce e um número ainda menor de espécies terrestres. Muitas espécies vivem no plâncton, sendo algumas incluídas no holoplâncton (formas permanentes) e outras no meroplâncton (fase larval). Estas últimas, na maioria das espécies, quando adultas passam a ter hábitos bentônicos, principalmente sedentários, sendo algumas natantes e poucas sésseis.

São conhecidas aproximadamente 31.000 espécies viventes de crustáceos no mundo. Para o Brasil foram registradas em torno de 1.500 espécies, considerando-se todos os ambientes. No Estado de Alagoas as informações sobre este grupo taxonômico incluem aproximadamente 90 espécies, distribuídas nos diferentes ecossistemas costeiros.

BRYOZOA

Com relação ao Filo Bryozoa todos os organismos são coloniais, com tamanho bem reduzido, porém podem formar colônias de tamanhos consideráveis, com inúmeros indivíduos independentes, denominados de zoécio ou zoóide. Este grupo zoológico é pouco conhecido popularmente, entretanto as espécies que apresentam esqueleto de carbonato de cálcio são importantes contribuintes na formação dos substratos recifais. Estão entre os animais invertebrados considerados evoluídos, por apresentarem lofóforo retrátil e com tentáculos ciliados, trato digestivo completo em forma de "U" e formação de um gânglio nervoso. As colônias possuem polimorfismo acentuado, são sésseis com formas incrustantes ou arborescentes, fixas a substratos como esqueletos de corais, conchas, carapaças, pedras e algas.

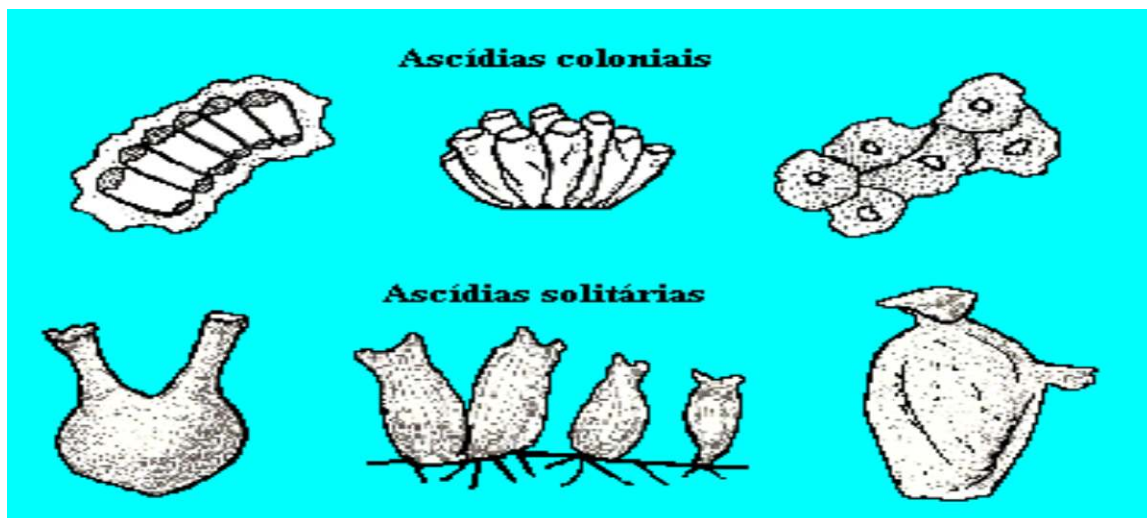
São animais na maioria marinhos, existindo algumas espécies estuarinas e poucas dulcícolas. Distribuem-se desde a região entremarés até grandes profundidades, habitando desde os pólos até as regiões tropicais, onde ocorrem abundantemente.

No mundo existem relacionadas 5.500 espécies de briozoários, muitas destas fósseis ocorrendo desde o período Ordoviciano. Para a costa brasileira foram confirmadas ao todo 284 espécies viventes. O Filo Bryozoa recentemente vem sendo estudado no litoral de Alagoas, onde até a presente data existem identificados 54 táxons a nível específico.

ECHINODERMATA

No Filo Echinodermata encontram-se incluídos organismos com morfologia do corpo muito diferenciada, como as formas estreladas das estrelas-do-mar, globulares entre os ouriços-do-mar, cilíndricas entre os pepinos-do-mar e em forma de plantas para os lírios-do-mar. Muitos apresentam um endoesqueleto mesodérmico bastante resistente, que é coberto por uma fina epiderme, sendo formado por placas (ossículos) calcárias fixas ou móveis, podendo apresentar tamanhos variáveis de espinhos, tubérculos ou placas calcárias microscópicas. Possuem simetria bilateral nas larvas ciliadas e quando adultos simetria radial pentâmera. O corpo possui 5 áreas radialmente simétricas ou ambúlacros, de onde se projetam os pés ambulacrários, além de outras 5 áreas, os interambúlacros.

Existem cerca de 7.000 espécies marinhas, com muitos fósseis desde a era Paleozóica, incluindo espécies extintas, sendo os Crinoidea os únicos representantes vivos com características semelhantes aos ancestrais deste Filo.

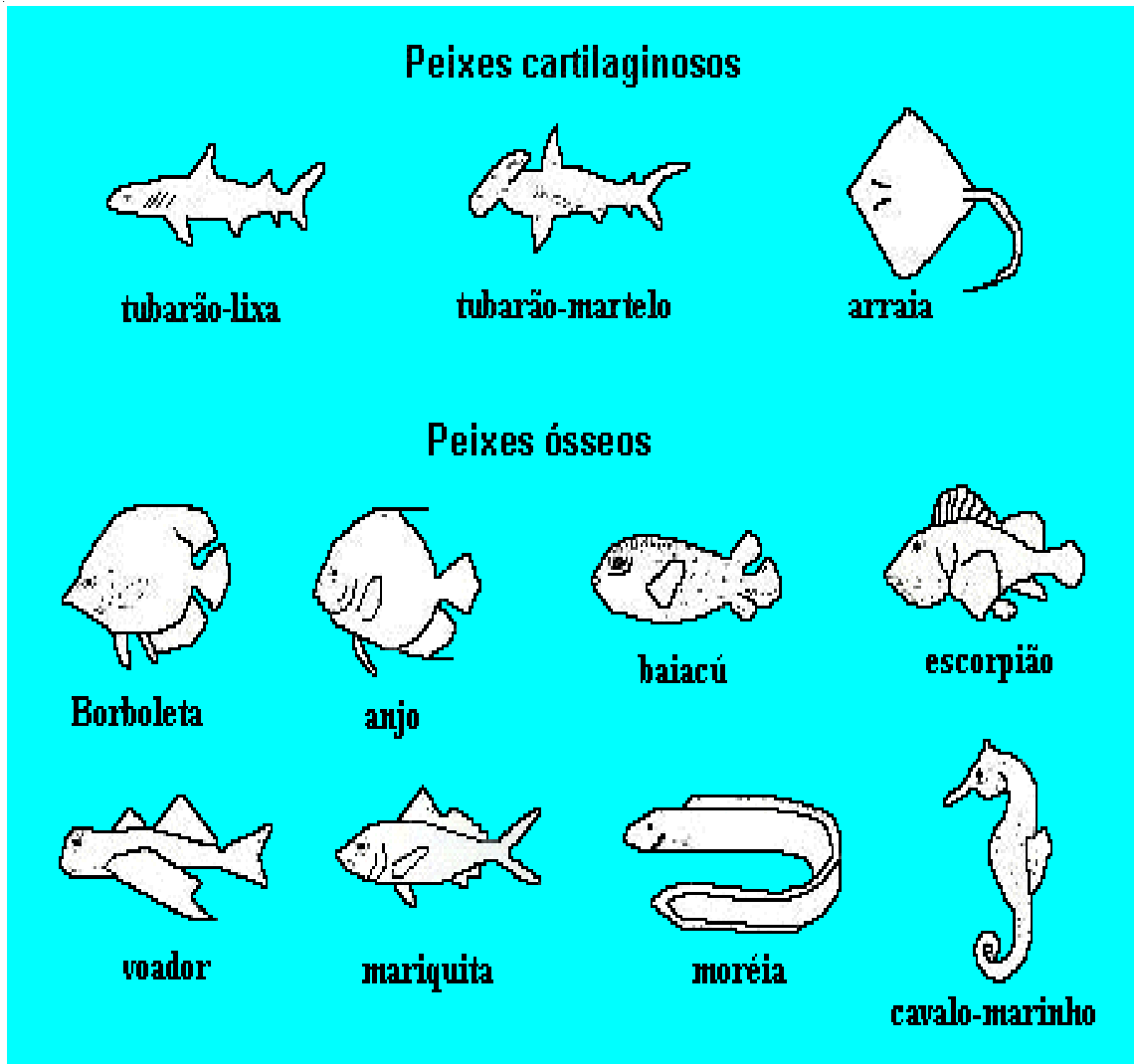
Ao longo da costa brasileira foram identificadas ao todo 329 espécies. Para o litoral de Alagoas o Filo Echinodermata encontra-se representado por 18 espécies, pertencentes às cinco classes taxonômicas, com formas viventes atuais.

ASCIDIACEA

A Classe Ascidiacea, também conhecida por Tunicata, inclui a maioria dos representantes de invertebrados junto ao Filo Chordata. Estes são os primeiros organismos na escala evolutiva que durante as fases larvais desenvolvem uma estrutura semelhante ao tubo nervoso e outra, a notocorda, ambas equivalentes à dos animais vertebrados.

Devido ao aspecto colonial, muitas vezes são confundidas com esponjas, por isto as espécies desse táxon são pouco conhecidas popularmente. Existe um grande número de espécies coloniais, denominadas de ascídias compostas, além das espécies solitárias, conhecidas como ascídias simples e com maior tamanho. O corpo é formado por uma túnica, externa à epiderme, que pode envolver um ou mais zoóides. São animais que possuem uma faringe em forma de saco, adaptada para filtração e por onde circula a água.

Todas as espécies são marinhas, apresentando hábitos bentônicos e sésseis. A maioria possui formas incrustantes e algumas outras se assemelham a pequenos vasos. São organismos abundantes desde a região entremarés, em locais protegidos à exposição solar, como tocas ou sob pedras, para evitar a dessecação. Em geral, as ascídias vivem fixas a diferentes substratos consolidados naturais, como rochas, esqueletos, carapaças, conchas e algas, além dos substratos artificiais, que incluem cascos de navios, pilares de pontes e portos. Entretanto, algumas espécies que ocorrem em profundidade se adaptaram à vida em substratos móveis, apoiadas sobre o fundo marinho.

São relacionadas ao todo 2.600 espécies de ascídias no mundo, com poucos representantes fósseis, devido à estrutura corporal. Para a costa do Brasil existem cerca de 100 espécies identificadas. No litoral alagoano a Classe Ascidiacea está representada por 10 espécies até a presente data.

PISCES

Neste grupo zoológico estão incluídos os organismos que mais chamam a atenção das pessoas de modo geral. Este grupo compreende os chamados vulgarmente de peixes cartilagi-nosos e peixes ósseos.

Os peixes cartilaginosos são assim denominados, pois possuem um esqueleto cartilagi-noso e incluem as arraias, os cações e os tubarões.

Os peixes ósseos apre-sentam um esqueleto rígido formado por carbonato de cálcio e representam um dos grupos de animais aquáticos mais nume-rosos, com inúmeras formas, tamanhos e diferentes padrões de cores.

As formas são as mais variadas, em geral são bilateralmente simétricos, possuem a cabeça bem definida e o corpo termina numa nadadeira caudal. Possuem também um ou dois pares de nadadeiras dorsais, um par de nadadeiras peitorais e uma ou duas nadadeiras anais.

Existem alguns peixes com achatamento dorso-ventral, os quais em geral vivem associados ao fundo do mar, sendo denominados de peixes bentônicos. Entretanto, a grande maioria das espécies de peixes conhecidas possui achatamento lateral, o que facilita o hidrodinamismo, dando maior capacidade e velocidade de natação e locomoção no meio aquático.

Os padrões de coloração são muito diversos. As espécies que vivem em cardumes em geral apresentam cores variando entre prata e branco. Os peixes considerados mais coloridos encontram-se associados às áreas dos ecossistemas recifais.

Os peixes cartilaginosos possuem de 5 a 7 pares de fendas branquiais, enquanto os peixes ósseos apresentam apenas um par de aberturas operculares, freqüentemente protegidas por uma placa óssea denominada de opérculo.

Habitam todos os ambientes aquáticos, desde os grandes oceanos até as regiões costeiras, onde são muito numerosos, tanto em diversidade de espécies quanto em número. Algumas espécies são solitárias, vivendo associadas ao fundo do mar, principalmente em ambientes recifais e rochosos. Outras podem formar cardumes com número variado de exemplares, podendo alguns cardumes chegar a reunir milhares de indivíduos.

Existem registradas cerca de 25.000 espécies, das quais 60% aproximadamente são marinhas e as demais de água doce. Os primeiros registros fósseis datam do Devoniano e são representados pelos Placodermos, os quais já apresentavam mandíbulas. No Brasil foram registradas em torno de 2.660 espécies viventes, incluindo todos os ambientes aquáticos, existindo também muitas espécies fósseis. Para o litoral de Alagoas foram relacionadas até o presente em torno de 320 espécies, considerando as espécies de peixes cartilaginosos e ósseos.

MACROALGAS

A diversidade das macroalgas está relacionada diretamente com as condições ambientais, principalmente com a qualidade da água e o tipo de substrato disponível para a fixação dos esporos.

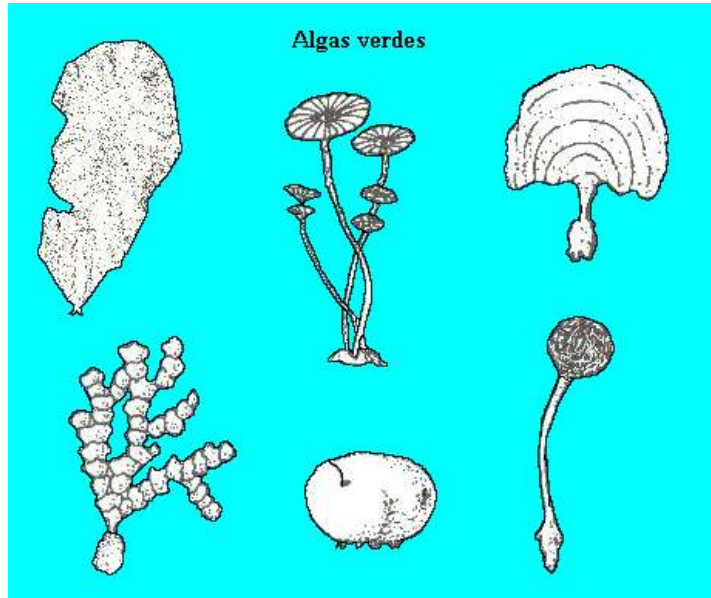
Nas águas rasas, a penetração da luz solar ocasiona o maior crescimento da epiflora, proporcionando o desenvolvimento de um considerável número de espécies de macroalgas marinhas. Essa imensa diversidade de substratos vegetais favorece o surgimento das comunidades fitais, bastante ricas em organismos tipicamente adaptados para viverem associados a vegetais marinhos, incluindo inúmeros organismos errantes e outros sedentários.

As macroalgas possuem diferentes estratégias de reprodução, com alta habilidade de dispersão dos esporos e capacidade de regeneração, além dos aspectos de competição intra e interespecífica. Estas características muitas vezes favorecem a rápida colonização do substrato, seja orgânico ou inorgânico, tanto natural quanto artificial.

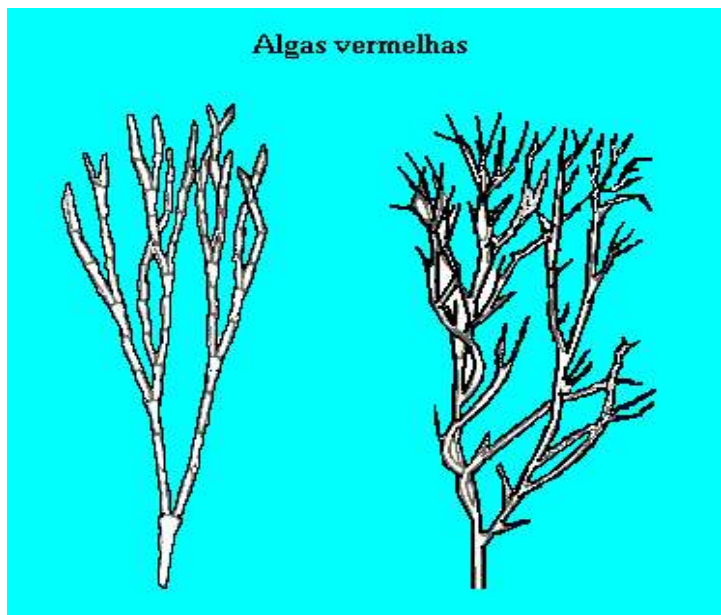
Nos ecossistemas recifais as macroalgas ocorrem em grande número de espécies, fixadas sobre diferentes substratos, tais como conchas, corais e outras algas. A distribuição vertical está diretamente relacionada principalmente com a incidência da luz solar e a disposição de substratos, ambos associadas ao tipo e à variação da profundidade em cada local. Somados a estas condições também se encontram diretamente relacionadas com o desenvolvimento das macroalgas as características físicas e químicas da água quando considerados os diferentes ecossistemas costeiros

Nas áreas dos ecossistemas manguezais a diversidade de espécies de macroalgas apresenta-se bastante restrita, existindo um número de espécies reduzido. Em geral, as macroalgas que colonizam este ambiente são encontradas associadas ao substrato lamoso, ou então às raízes-escoras e aos pneumatóforos, sempre ocorrendo na região entremarés.

CHLOROPHYTA

Esta Divisão inclui as algas verdes, devido à coloração que apresentam, com maior concentração de clorofila. Em geral colonizam principalmente a região entremarés e áreas com pouca profundidade. Entretanto, podem ocorrem até profundidades maiores, pois a distribuição vertical destas algas está diretamente relacionada com a incidência da luz solar e inversamente proporcional a turbidez da água.

Apresentam diferentes tipos e formas, com aspectos arredondados e laminares, tendo talos com diversas aparências. Algumas espécies são calcárias, pois assimilam carbonato de cálcio. Nesse grupo são conhecidas aproximadamente 700 espécies, que ocorrem em ecossistemas marinhos, algumas das quais utilizadas como bioindicadores.

RHODOPHYTA

Pertencem a esta Divisão as algas vermelhas, porém muitas apresentam coloração com diferentes tons de marrom, apesar de possuírem maior concentração de pigmentos, denominados de ficobilinas. Devido ao tipo destes pigmentos que possuem para a realização da fotossíntese, ocorrem desde a região entremarés até grandes profundidades, onde em geral são mais numerosas.

Distribuem-se em diferentes ecossistemas como junto às raízes dos manguezais, mas principalmente nos ecossistemas recifais onde ocupam áreas consideráveis. Apresentam principalmente talos em formas filamentosas e laminares, com grande variação de tamanho. Existem também espécies calcárias, incrustantes e articuladas, algumas bastante resistentes, devido à elevada impregnação de carbonato de cálcio. Constituem, entre as macroalgas, o grupo com maior diversidade de espécies, incluindo aproximadamente 4.000 táxons marinhos e alguns estuarinos.

PHAEOPHYTA

Nesta Divisão estão inseridas as espécies conhecidas como algas marrons, devido à coloração que apresentam, determinada pelas elevadas concentrações de pigmentos de tipos variados de carotenóides, entre estes principalmente fucoxantina. Entres estas algas existe o gênero *Sargassum*, bastante comum no litoral alagoano. Muitas pessoas confundem este nome científico ao denominar vulgarmente todas as algas de forma genérica ou quando estas chegam à linha de praia após fortes ventos, as quais também são denominadas de algas arribadas.

Apresentam várias formas, como talos laminares, filamentosas e diferentes ramificações. Colonizam a região infralitoral e outras áreas com maior profundidade, porém necessitam de boa intensidade de luz solar para realizarem o processo da fotossíntese. São conhecidas 1.500 espécies, quase todas ocorrendo em ambientes marinhos.

Impactos Ambientais

Fotos:
M. D. CORREIA

Quebra de hidrocorais

Dano mecânico a corais

Turismo desordenado

Pesca predatória

Projeto de Carcinocultura

Projeto Hoteleiro

CARACTERÍSTICAS

Os impactos ambientais, tanto diretos quanto indiretos, existentes nos vários ecossistemas ao longo da zona costeira alagoana são principalmente de origem antrópica, ou seja, provocados pelo homem. Toda essa problemática prejudica a preservação dos ecossistemas costeiros, demonstrando a falta de consciência ambiental da maioria dos usuários, além da ausência de políticas administrativas adequadas e ecologicamente corretas.

Entre os ecossistemas costeiros mais impactados no Estado de Alagoas estão os ecossistemas recifais, os manguezais, as praias associadas às restingas e às dunas. Estes três últimos ecossistemas, em grande parte do litoral alagoano, foram transformados em áreas de plantio de coco e loteamentos de veraneio, ou ainda ocupados pelo desenvolvimento urbano sem planejamento adequado.

Os ecossistemas recifais do Estado de Alagoas, em especial a fauna macrobentônica, vêm sofrendo há várias décadas diferentes impactos antrópicos. Entre os primeiros problemas documentados existiram as caieiras, que se instalaram principalmente nos recifes junto à linha de praia, locais onde depois de arrancadas dos recifes, inúmeras colônias de corais e hidrocorais eram queimadas para a obtenção de cal, utilizado na agricultura de cana-de-açúcar para a correção do pH dos solos, sendo esta prática realizada até o início da década de 70.

Existem vários impactos atualmente considerados acentuados nas áreas recifais. A navegação inadequada vem acarretando grandes perdas de substrato devido aos impactos mecânicos. Ainda hoje ocorre a utilização de corais e outros invertebrados como artesanato, além da venda destes e de peixes considerados como animais ornamentais.

Associada a esta problemática existe a pesca predatória, principalmente de espécies de alto valor econômico, como a lagosta e o polvo, que cada vez mais estão sendo capturados e comercializados em tamanhos muito pequenos, inferiores ao permitido pela legislação. Somados a estes impactos está o pisoteio nas regiões da plataforma recifal, quando estas áreas ficam expostas nas marés baixas, principalmente devido ao grande número de pessoas em determinados locais, as quais são exploradas intensamente pelo turismo inadequado e desordenado.

Todas estas atividades realizadas de forma inadequada vêm acarretando alterações marcantes nos ecossistemas recifais, além de contribuir para a redução da biodiversidade costeira, tornando algumas espécies ameaçadas de extinção.

Os problemas ainda são muito mais graves nas áreas recifais submersas, pois muitos impactos somente podem ser observados através de mergulhos. Entre estes, principalmente o lançamento das âncoras de embarcações particulares e de turismo sobre o substrato recifal, que danifica e pode até matar muitas espécies, sobretudo as espécies de corais escleractínios e hidrocorais, além do acúmulo de lixo oriundo dos barcos e das populações ribeirinhas.

Com relação aos ecossistemas manguezais, os principais impactos ambientais, também de origem antrópica, referem-se ao desmatamento da vegetação de mangue, queimadas, aterros clandestinos, além das construções de moradias e bares nas regiões estuarinas, decorrentes da exploração imobiliária desordenada e muitas vezes ilegal.

Entre os manguezais considerados mais impactados ao longo do litoral de Alagoas estão os do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM). Neste local existe grande concentração de população, incluindo a capital Maceió, localizada junto às margens da lagoa Mundaú, que recebe grande parte dos esgotos domésticos sem tratamento. Além disto, existem ainda os pólos industriais de Maceió e Marechal Deodoro, juntamente com as agroindústrias açucareiras, que são responsáveis por desmatamentos e lançamentos de diversos tipos de resíduos, que alteram drasticamente a qualidade da água do CELMM e conseqüentemente degradam os manguezais.

Todos estes impactos ambientais, somados ao longo de muitos anos, demonstram que este ambiente vem apresentando indícios relacionados com o processo de eutroficação, pois são encontradas com freqüência florações fitoplanctônicas, conhecidas localmente como “verdete”, as quais acarretam alterações ambientais drásticas, principalmente com a redução da concentração do oxigênio na água, tendo como conseqüências mais sérias a redução da quantidade de pescado, devido a vários problemas de mortandade de peixes e de invertebrados.

Com relação aos impactos ambientais diretos existentes no litoral do Estado de Alagoas a fauna macrobentônica dos ecossistemas recifais e dos manguezais vem sendo a mais atingida (Tab. I).

Tabela I - Impactos ambientais diretos nos ecossistemas costeiros em Alagoas.

CAUSAS	IMPACTOS AMBIENTAIS	CONSEQÜÊNCIAS
CAIEIRAS	- Retirada de grandes quantidades de corais e hidrocorais vivos e mortos para obtenção de cal	- Drástica alteração do ecossistema recifal - Redução do número e do tamanho dos corais e hidrocorais
COMÉRCIO ILEGAL DE INVERTEBRADOS E PEIXES	- Utilização de exemplares e de substrato recifal para artesanato e esculturas - Captura e venda de espécies vivas da fauna e flora para fins ornamentais	- Redução do substrato recifal - Redução drástica de representantes da fauna e flora marinha - Ameaça de extinção das espécies
PESCA PREDATÓRIA	- Pesca indiscriminada, com utilização de artefatos ilegais como bombas e candangos - Uso de redes com tamanho de malha reduzida e em locais proibidos - Captura de fêmeas ovadas, interferindo no ciclo biológico das espécies	- Captura de pescado com tamanhos inferiores aos permitidos em lei - Redução no estoque pesqueiro, limite de sustentação das populações naturais - Pesca em épocas e em locais proibidos, principalmente durante o período do defeso
NAVEGAÇÃO E ANCORAGEM INCORRETA	- Movimentação de embarcações em áreas com pouca profundidade - Lançamento de âncoras causando quebra do substrato recifal - Falta de fiscalização	- Redução das áreas dos ecossistemas recifais - Impacto mecânico das embarcações com os recifes - Prejuízo irreparável do substrato recifal, tanto vivo quanto morto
TURISMO INADEQUADO	- Passeio Ecológico com guias inadequados - Destruição e depredação dos ecossistemas - Passeio Aquático com mergulho e pisoteio em locais impróprios - Informações errôneas passadas aos turistas - Destruição e retirada da cobertura vegetal e da fauna para suvenir - Aumento de lixo, sem aterros sanitários adequados para destinação apropriada	- Guias de turismo despreparados - Atividades desordenadas de turismo - Falta de planejamento adequado - Infra-estrutura inadequada - Construção de bares e restaurantes em áreas ocupadas por manguezais e restingas - Depredação involuntária dos ecossistemas, principalmente da vegetação e dos recifes - Falta de programas para reciclagem de lixo
CARCINOCULTURA	- Destruição dos manguezais e restingas - Contaminação dos ecossistemas costeiros por substâncias químicas utilizadas no cultivo - Lançamento de resíduos químicos e orgânicos sem tratamento	- Degradação ambiental dos ecossistemas da zona costeira, principalmente os manguezais - Redução da biodiversidade costeira - Alteração do ciclo biológico de inúmeras espécies estuarinas e marinhas - Diminuição da produtividade pesqueira
FALTA DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL	- Destruição dos ecossistemas costeiros - Coleta de exemplares silvestres vivos e mortos da fauna e da flora - Lançamento de lixo em locais indevidos - Lançamento de esgotos clandestinos	- Degradação do meio ambiente - Utilização ilegal e desperdício de recursos naturais - Redução da biodiversidade aquática e terrestre

Entre os impactos ambientais considerados indiretos, está o desmatamento da Mata Atlântica, que vem ocorrendo deste a época da colônia e o cultivo de cana-de-açúcar, juntamente com as demais atividades agroindustriais. Somados a estes impactos a grande quantidade de esgotos industriais e domésticos lançados no meio ambiente sem tratamentos adequados, decorrentes de obras e construções inadequadas. Todos estes impactos são decorrentes da falta de consciência ecológica (Tab. II).

Tabela II – Impactos ambientais indiretos nos ecossistemas costeiros de Alagoas.

CAUSAS	IMPACTOS AMBIENTAIS	CONSEQÜÊNCIAS
ATIVIDADES CANAVIEIRAS	- Desmatamento dos tabuleiros e encostas - Aumento dos processos de erosão - Assoreamento e redução da lâmina d'água - Lançamento de produtos e resíduos químicos e orgânicos sem tratamento - Aceleração da eutroficação (verdete)	- Redução da área de cobertura vegetal nativa - Alteração da composição dos solos - Aumento da sedimentação - Contaminação por agrotóxicos e pesticidas - Alteração da qualidade da água e dos ambientes costeiros
CORTE DA VEGETAÇÃO	- Desmatamentos ilegais da vegetação nativa - Utilização da madeira para obtenção de carvão - Violação da legislação vigente, pois a mata ciliar e os manguezais são áreas de preservação permanentes	- Redução da cobertura vegetal nativa, nas áreas da mata ciliar e de manguezais - Perda de grandes quantidades de solos férteis - Assoreamento dos rios, lagunas e do litoral
ESGOTOS	- Lançamento direto de resíduos urbanos e industriais sem tratamento adequado - Reciclagem de lixo insipiente	- Redução da qualidade da água e dos ambientes costeiros - Aumento da eutroficação
OBRAS DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES IRREGULARES	- Construção de estradas, loteamentos, aterros, clubes e condomínios com projetos inadequados - Violação da legislação vigente - Desmatamentos ilegais, acarretando a retirada da cobertura vegetal natural - Lançamento direto dos dejetos e resíduos urbanos e industriais - Ocupação desordenada e sem planejamento	- Redução e alteração do fluxo das águas, com conseqüente assoreamento dos corpos d´água e deterioração da qualidade da água - Drásticas alterações nos ecossistemas atingidos, muitas vezes irreversíveis - Destruição da biodiversidade, com redução e extinção de espécies da fauna e flora recifais
FALTA DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL	- Uso inadequado dos ecossistemas costeiros - Poluição dos ambientes costeiros - Consumo excessivo de espécies animais e vegetais na pesca - Aumento da produção de lixo - Lançamento de esgotos sem tratamento adequado	- Consumo elevado e desperdício de recursos naturais - Destruição de ecossistemas, acarretando alterações ambientais - Possibilidade da extinção de espécies nativas e endêmicas da fauna e flora - Redução da qualidade de vida do ser humano

Além de todos os impactos mencionados acima, talvez a mais prejudicial como impacto direto para as regiões estuarinas e em especial os ecossistemas manguezais, vem sendo a construção e a instalação de projetos de carcinocultura, com a monocultura de camarão marinho. Nestas áreas, além da criação de espécies exóticas de camarão, ocorre a destruição de áreas de manguezais para a construção dos tanques.

Além disto ao longo do desenvolvimento do cultivo propriamente dito verifica-se a contaminação por substâncias químicas dos ambientes estuarinos no entorno, devido aos dejetos sem tratamentos da água servida e de doenças introduzidas pela espécie exótica de camarão, que são lançados diretamente nas águas dos rios adjacentes.

Recentemente, outro grave problema que vem atingindo os ecossistemas costeiros de modo geral é a construção e instalação de megaprojetos hoteleiros. Estes empreendimentos, em geral, são patrocinados por grandes empresas multinacionais e estrangeiras. Durante as etapas de construção alteram drasticamente os ecossistemas onde são instalados, incluindo modificações acentuadas na estrutura da vegetação e do solo, com impactos muitas vezes irreversíveis para o meio ambiente.

Também acarretam modificações no hábito de vida das populações tradicionais, influenciando diretamente na estrutura das populações locais, incluindo alterações nos aspectos do modo de vida regional e com relação aos aspectos socioeconômicos.

Muitas vezes é possível observar ao longo das praias animais mortos que chegam às praias, devido à pesca predatória, como tartarugas e golfinhos. Um dos problemas freqüentes junto às praias é o aparecimento de manchas de óleo na areia, decorrentes de barcos que lavam seus tanques de combustível próximos à linha de praia, apesar desta prática ser proibida por lei.

Outro impacto causado pelos grandes navios é a água de lastro, que vem sendo mais recentemente estudado, sendo responsável pela introdução de diferentes espécies oportunistas, que se instalam em regiões costeiras, mais acentuadamente nas áreas portuárias, alterando a composição da biodiversidade marinha local.

As praias do litoral alagoano, principalmente as localizadas nas áreas urbanas, como ao longo da cidade de Maceió, vêm sofrendo principalmente devido às descargas de esgotos domésticos e industriais, sem tratamento apropriado, os quais apresentam maior volume durante o período das chuvas, muitas vezes acarretando no uso impróprio de algumas praias urbanas. Associado a este fato existe ainda o lixo produzido em áreas mais populosas, que ao serem lançados em córregos e rios acabam chegando nas praias.

Outro grave problema é o acúmulo de lixo produzido nos feriados e fins de semana, os quais são deixados pela população que freqüenta as praias. Todos estes aspectos acima mencionados com relação a pouca preocupação da população, de modo geral e principalmente dos órgãos públicos que deveriam ser mais atuantes, juntos demonstram a falta de consciência ambiental dos próprios usuários.

LIXO NO MAR - TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO

- Papel-toalha	4 semanas
- Caixa de papelão	2 meses
- Caixa de leite	3 meses
- Jornal	6 meses

- Fralda biodegradável	1 ano
- Fralda comum	450 anos

- Copos de plástico	50 anos
- Latas de alumínio	200 anos
- Porta-latas de plástico	400 anos

- Garrafas Pet	450 anos
- Garrafas de vidro	Indeterminado

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACIESP Glossário de Ecologia. Publicação nº 57, São Paulo, 271p. 1987.

BAYARD, H. MC C. Introduction to Marine Biology. ed. Acribia, Zaragoza, 445p. 1974.

BARBOSA, L. M. Quaternário costeiro no Estado de Alagoas: influências das variações do nível do mar. Dissertação de Mestrado em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 57p. 1985.

CORREIA, M. D. Distribuição espacial dos organismos macrobentônicos no recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas, Brasil. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 194p. 1997.

CORREIA, M. D. Impactos Ambientais nos Ecossistemas Recifais do Estado de Alagoas, Brasil. *In*: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, **Anais**. ACIESP, EDUSP, **2**:71-76. 2000.

CORREIA, M. D. & SOVIERZOSKI, H. H. Characterization of the environmental impacts in the mangroves of the Alagoas State, Brazil. *In*: Sustainable use of estuarines and mangroves: challenges and prospects. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, **Anais**. CDRom, 5p. 2000.

CORREIA, M. D. & SOVIERZOSKI, H. H. Comunidades Bentônicas. Site Informativo. 2004. Disponível em www:comunidadesbentonicas.ufal.br

CORREIA, M. D. & SOVIERZOSKI, H. H. Impactos da carcinocultura em manguezais da Barra de Santo Antônio, litoral norte de Alagoas, Brasil. *In*: VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. INPE, São José dos Campos (SP), **Anais**. ACIESP / EDUSP, 2004.

GOES, M. H. B. Ambientes costeiros do Estado de Alagoas. Tese de Mestrado em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 339p. 1979.

GUERRA, A. T. Dicionário Geomorfológico. 3ª ed. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 439p. 1969.

MAGLIOCA, A. Glossário de Oceanografia. EDUSP, São Paulo, 355p. 1987.

MARGALEF, R. Ecologia. 2ª ed., Omega, Barcelona, 951p. 1986.

NYBAKKEN, J. W. Marine Biology. 3ª ed., Harper Colins, New York, 462p. 1993.

PEREIRA, R. C. & A. S. GOMES (Org.) Biologia Marinha. Interciências, Rio de Janeiro, 382p. 2002.

SALES, V. (Org.) Guia do Meio Ambiente - Litoral de Alagoas. 3ª ed., Ed. Instituto do Meio Ambiente (IMA) / Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) / Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL). Maceió, 184 p. 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. Caribbean Ecological Research. 64p. 1995

SCHUHMACHER, H. Arrecifes Coralinos: su extención, mundo animal y ecologia. ed. Omega, Barcelona. 288p. 1978.

SUGUIO. K. Dicionário de Geologia Marinha. ed. T. A. Queiroz, São Paulo, 171p. 1992.

ZEECAL. Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano Estadual de Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas. Universidade Federal de Alagoas (UFAL) / Fundação Universitária de Desenvolvimento, de Pesquisa e Extensão (FUNDEPES) – Ministério de Integração Nacional (MIN) / Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Maceió. 2003. Disponível em www.ufal.br/zeecal.